RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi della

LEGGE QUADRO n° 447 DEL 26/10/95
LEGGE LOMBARDIA n° 13/01
D.G.R. n°7/8313 DEL 08/03/02

Committente:

DATA4

Via Monzoro, 101

20007 Cornaredo (MI**)**

Oggetto d'indagine**:**

D4 Digital Campus

Via Monzoro/ Via Reiss Romoli

20007 Cornaredo (MI)

20019 Settimo Milanese (MI)

A cura di

Acoustics & Engineering s.r.l.

Via Camillo Benso Conte di Cavour n° 14

20851 Lissone (MB)

SOMMARIO

1. Introduzione 3
1.1. Elenco degli strumenti normativi 3
1.2. Parametri acustici 3
1.3. Limiti acustici 4
1.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto 5
2. Descrizione dell'insediamento e dell'attività 8
3. Caratterizzazione dell'area e dei ricettori 18
4. Sorgenti sonore 26
4.1. Stato ante operam 26
4.2. Stato post operam 26
5. Ricettori 27
6. Indagine fonometrica 28
6.1. Metodologia di misura 28
6.2 Strumentazione utilizzata 29
6.3. Risultati delle misure 30
7. Valutazione dell'impatto acustico 41
7.1. Obiettivi di contenimento dell'impatto acustico 41
7.2. Modello di simulazione 41
7.2.1. Taratura del modello (misure fonometriche) 44
7.3. Ipotesi di progetto e sistemi di mitigazione acustica 46
7.4. Risultati dei calcoli mediante software di simulazione 53
8. Conclusioni 120
9. Allegati 121
9.1. Estratti di schede tecniche degli impianti 121
9.2. Certificati degli strumenti di misura 132

1. INTRODUZIONE

La presente relazione si riferisce alla valutazione previsionale di compatibilità acustica dell'area campus di Data Center di Data4 situata tra Via Monzoro e Via Reiss Romoli, appartenente in parte al comune di Cornaredo (MI) e in parte al comune di Settimo Milanese (MI).

La valutazione è stata condotta seguendo quanto prescritto nella Legge N° 447/95 e nella L.R. N° 13/01, seguendo quanto stabilito nella D.G.R. 8 Marzo 2002 N. 7/8313 e seguendo le ultime richieste specifiche della Regione Lombardia e della procedura MASE relative ai Data Center, ed in particolare le valutazioni sui valori immissivi sono state effettuate utilizzando l'ora caratterizzata del minor rumore all'interno del periodo diurno e notturno.

Si è pertanto effettuata una nuova verifica sui singoli data center, disattivando le sorgenti rumorose di quelli adiacenti, in modo da verificare se tale richiesta venisse soddisfatta.

Le verifica si è effettuata sia per il funzionamento standard che per i test di accensione dei gruppi di emergenza, sia nel periodo diurno che notturno.

1.1. Elenco degli strumenti normativi

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è ormai ampia ed articolata, attualmente possiamo considerare le seguenti leggi di riferimento come quelle di interesse nella presente relazione tecnica.

- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95 con integrazione del Dgls n. 42 del 17/02/2017;
- DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DM 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- L.R. N° 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. 8 Marzo 2002 N° 7/8313 "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico";
- D.P.R. N° 459 del 18/11/1998 "regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

1.2. Parametri acustici

Il DM 16/03/98 definisce i seguenti parametri acustici.

- ***Livello di rumore ambientale (LA)***: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con

l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

- ***Livello di rumore residuo (LR):*** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- ***Livello differenziale di immissione (LD):*** differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): LD = LA – LR.

1.3. Limiti acustici

Ai sensi delle norme vigenti, le immissioni sonore sono soggette a limiti in funzione del periodo di riferimento e della classe di destinazione d'uso del territorio stabilita dall'apposito strumento di pianificazione urbanistica (Piano di Zonizzazione Acustica comunale), come illustrato qui di seguito.

- ***Limite di emissione sonora:***

  È il limite che si applica al livello di rumore prodotto dalla sorgente sonora specifica selettivamente individuabile e verificato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

  I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

- **Limite assoluto di immissione**

  È il limite che si applica al livello di rumore ambientale (LA), valutato sull'intero periodo di riferimento diurno o notturno. I valori limite, espressi in dB(A), sono i seguenti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i seguenti limiti di accettabilità espressi in dB(A) (art. 6 DPCM 1/3/91):

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (art. 2 D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (art. 2 D.M. n. 1444/68)	60	50
Aree esclusivamente industriali	70	70

Le infrastrutture di trasporto (stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali) concorrono al raggiungimento del limite assoluto di immissione solo all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza acustica, stabilite dagli appositi decreti.

- **Limite differenziale di immissione**

  È il limite che si applica al livello di rumore differenziale (LD), valutato su un tempo commisurato alla durata del fenomeno in esame.

  I valori limite sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

  I limiti in esame si applicano solo all'interno degli ambienti abitativi.

  I medesimi limiti non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

  a) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

  b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

  I limiti in esame non si applicano alla rumorosità prodotta:

  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

1.4. I limiti delle infrastrutture di trasporto

Il D.P.R. n. 459 del 18/11/98 stabilisce limiti relativi al rumore ferroviario in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia A di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia B di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dBA Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;

b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dalla mezzeria dei binari esterni, è la seguente:

- infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
- infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h: 0-250 m.

Analogamente, il D.P.R. n. 142 del 30/03/04 stabilisce limiti relativi al solo rumore stradale in funzione della tipologia di infrastruttura, della distanza dalla stessa e della tipologia di recettore:

- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture di nuova realizzazione di tipologia A-B-C-D:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti di tipologia A-B-C-D:
  a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;
  b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia A per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Da;
  c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori, in fascia B per strade di tipologia A-B-C ed in fascia di pertinenza acustica di strade di tipologia Db;
- in fascia di pertinenza acustica di infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione di tipologia E-F, i limiti sono definiti dai Comuni nel rispetto dei valori limite assoluti di immissione e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

L'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica, determinata a partire dal confine stradale, è la seguente:

- infrastrutture di nuova realizzazione:
  tipologia A-B-C_1: 0-250 m,
  tipologia C_1: 0-150 m,
  tipologia D: 0-100 m,
- infrastrutture esistenti:
  tipologia A-B-Ca: fascia A 0-100 m, fascia B 100-250 m,
  tipologia Cb: fascia A 0-100 m, fascia B 100-150 m,
  tipologia D: 0-100 m.

Per entrambe le tipologie di infrastrutture di trasporto (ferroviaria e stradale), i relativi decreti stabiliscono che, qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

2. DESCRIZIONE DELL'INSEDIAMENTO E DELL'ATTIVITÀ

L'area di intervento, appartenente in parte al comune di Cornaredo (MI) e in parte al comune di Settimo Milanese (MI), è racchiusa tra Via Monzoro ad ovest, via Brocchi a nord ed attraversata da via Reiss Romoli.

Di seguito, in *Figura 1*, si riporta il Masterplan del "D4 Digital Campus" di Data4; sono già stati realizzati i data center all'interno dell'area A (il DC09 è attualmente in fase di Fit Out); all'interno dell'area B, sono attualmente in fase di cantiere il DC08.1 e il DC08.2; è prevista la futura realizzazione dei data center all'interno delle aree C1 e C2 dove attualmente insistono le fasi di demolizione e sbancamento delle vecchie strutture.

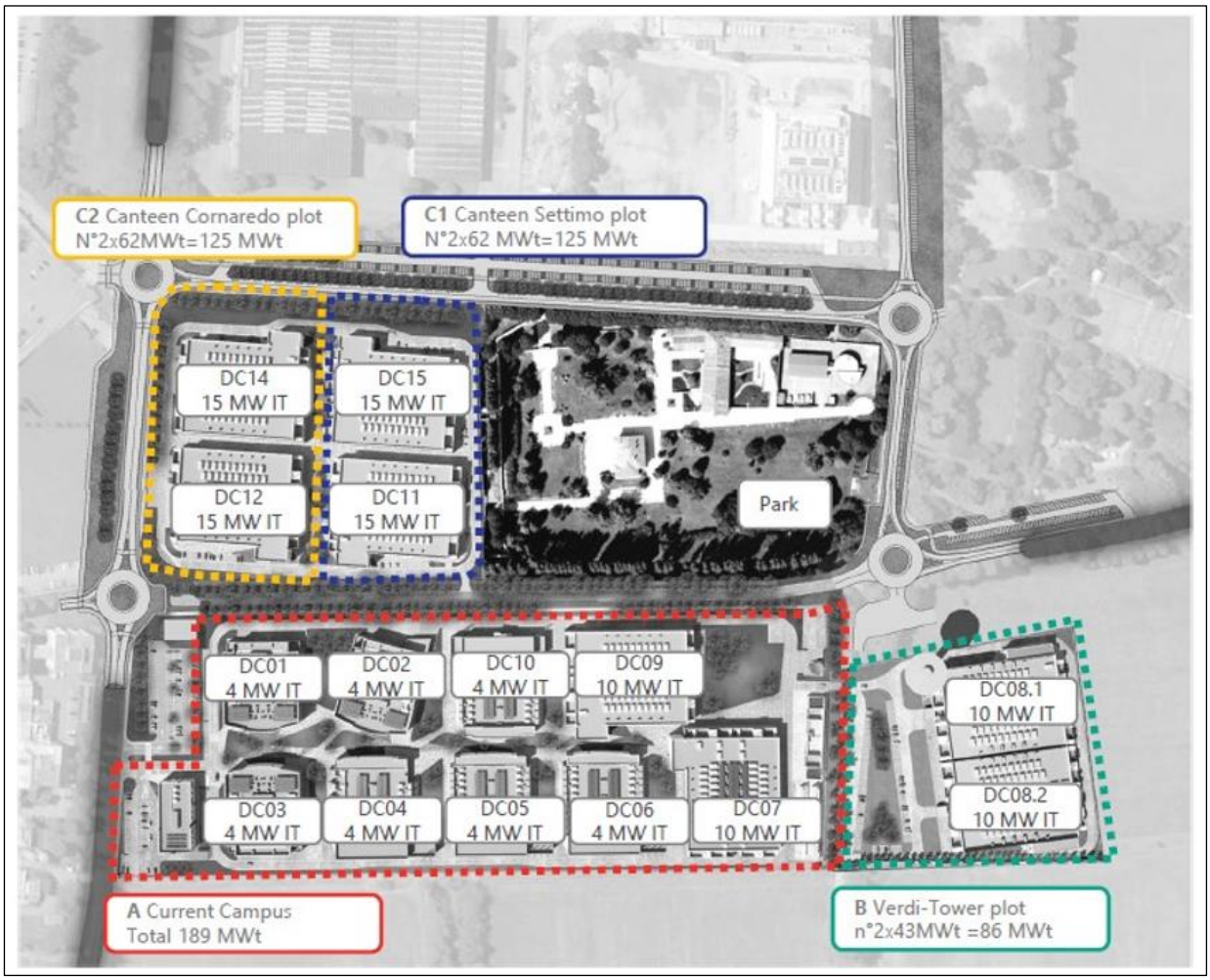


Figura 1 – Masterplan, D4 Digital Campus

Ciascuno dei quattro edifici in progetto, DC11, DC15, DC12 e DC14, è costituito da un corpo principale dimensioni 60x73 m in pianta, sviluppato su tre piani fuori terra e raggiunge un'altezza di 25,55 metri sopra il piano campagna, compreso di coronamento in copertura.

Il corpo principale di ciascun edificio comprende n° 8 sale server, uffici e locali accessori (loc. gruppi elettrogeni, loc. trasformatori, loc. batterie, loc. acqua, loc. quadri elettrici, loc. inverter, depositi, filtri, etc.);

Ogni edificio è dotato di impianti tecnologici a funzionamento continuo diurno e notturno, in particolare:

- n. 15 Gruppi frigo (chiller) modello "i FR-FC HFO (1+i) -Z_T+_NR_EC_6502" posizionati in copertura dell'edificio per le datahall
- n. 4 Gruppi frigo (chiller) modello "i-FR-G04-Z_-A_-HT_-4202" posizionati in copertura per i locali elettrici
- UTA, refrigeratori ad aria, pompa di calore uffici, posizionati in copertura (trascurabili rispetto alle altre sorgenti sonore)

Inoltre, sono presenti degli impianti tecnologici che entrano in funzione soltanto in caso di emergenza, in mancanza dell'elettricità fornita dalla linea elettrica nazionale, e per le verifiche di controllo manutentive; nel caso dei nuovi edifici:

- n. 10 Gruppi elettrogeni posti all'interno dell'edificio, in locali tecnici appositi, opportunamente silenziati.
- N. 10 Drycooler posti in copertura dell'edificio adibiti alla dissipazione del calore dei gruppi elettrogeni che si attivano soltanto in condizioni di emergenza

Il piano di copertura degli edifici in progetto è costituito da due livelli, uno realizzato in cemento armato ed uno sopraelevato ad esso realizzato in carpenteria metallica.

Tutte le macchine poste in copertura verranno installate al piano sopraelevato in grigliato metallico, opportunamente disconnesse dal punto di vista meccanico alla struttura metallica con sistemi antivibranti.

La parete perimetrale in copertura degli edifici è costituita da una parte chiusa, realizzata con pannellatura massiva, ed una parte aperta in grado di garantire il passaggio dell'aria sotto il grigliato e permettere ai chiller di dissipare al meglio il calore.

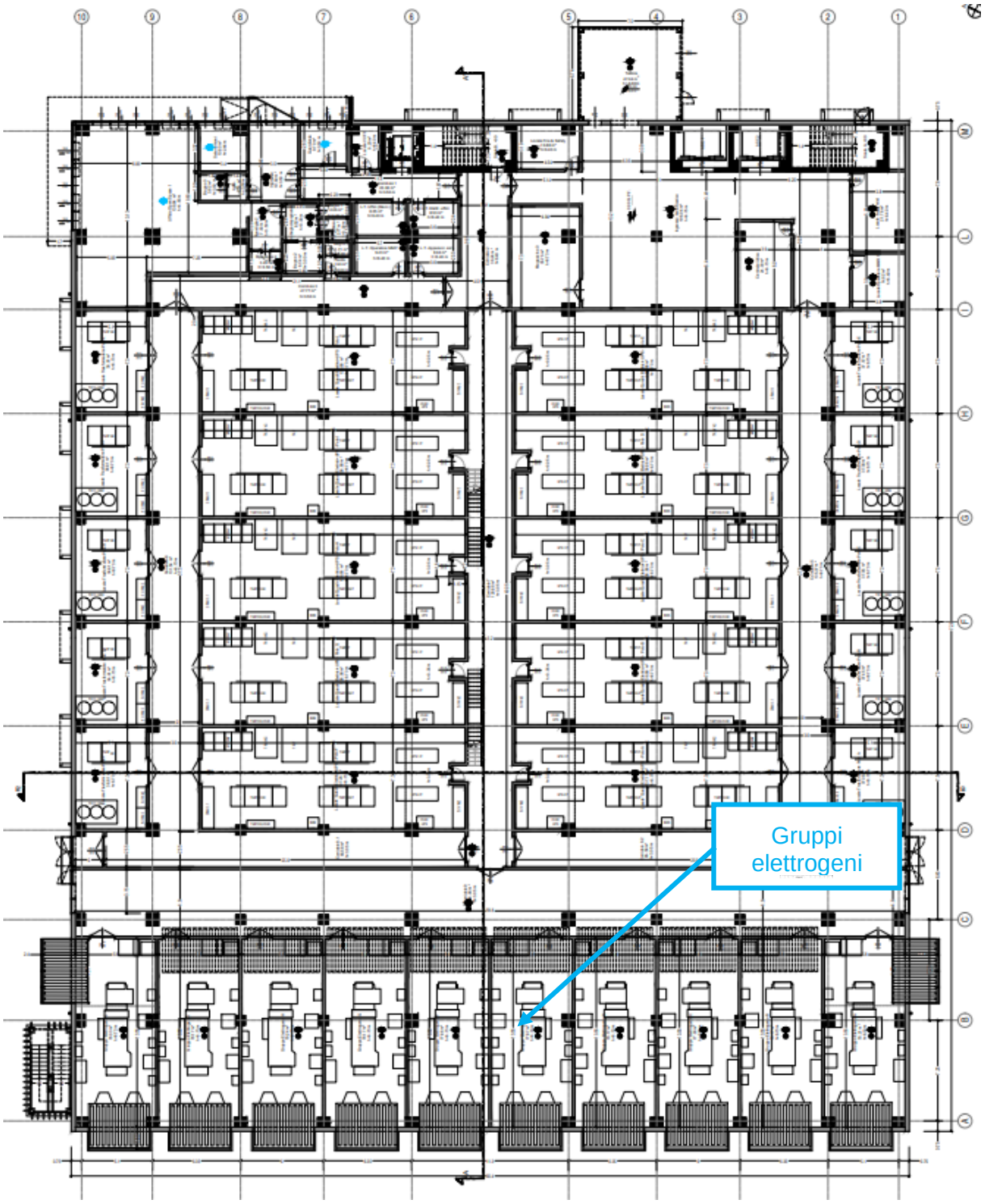
La parte di superficie laterale superiore aperta verrà trattata acusticamente con una pannellatura fonoassorbente perpendicolare al perimetro della copertura, opportunamente dimensionata, in grado da fungere come schermo.

Inoltre, sulla superficie inferiore perimetrale degli edifici, dedicata al passaggio dell'aria di raffreddamento posta sotto il grigliato metallico, è prevista l'applicazione di una serie di setti fonoassorbenti opportunamente progettati, in grado di garantire sulla facciata una forte attenuazione dei livelli di emissione delle macchine.

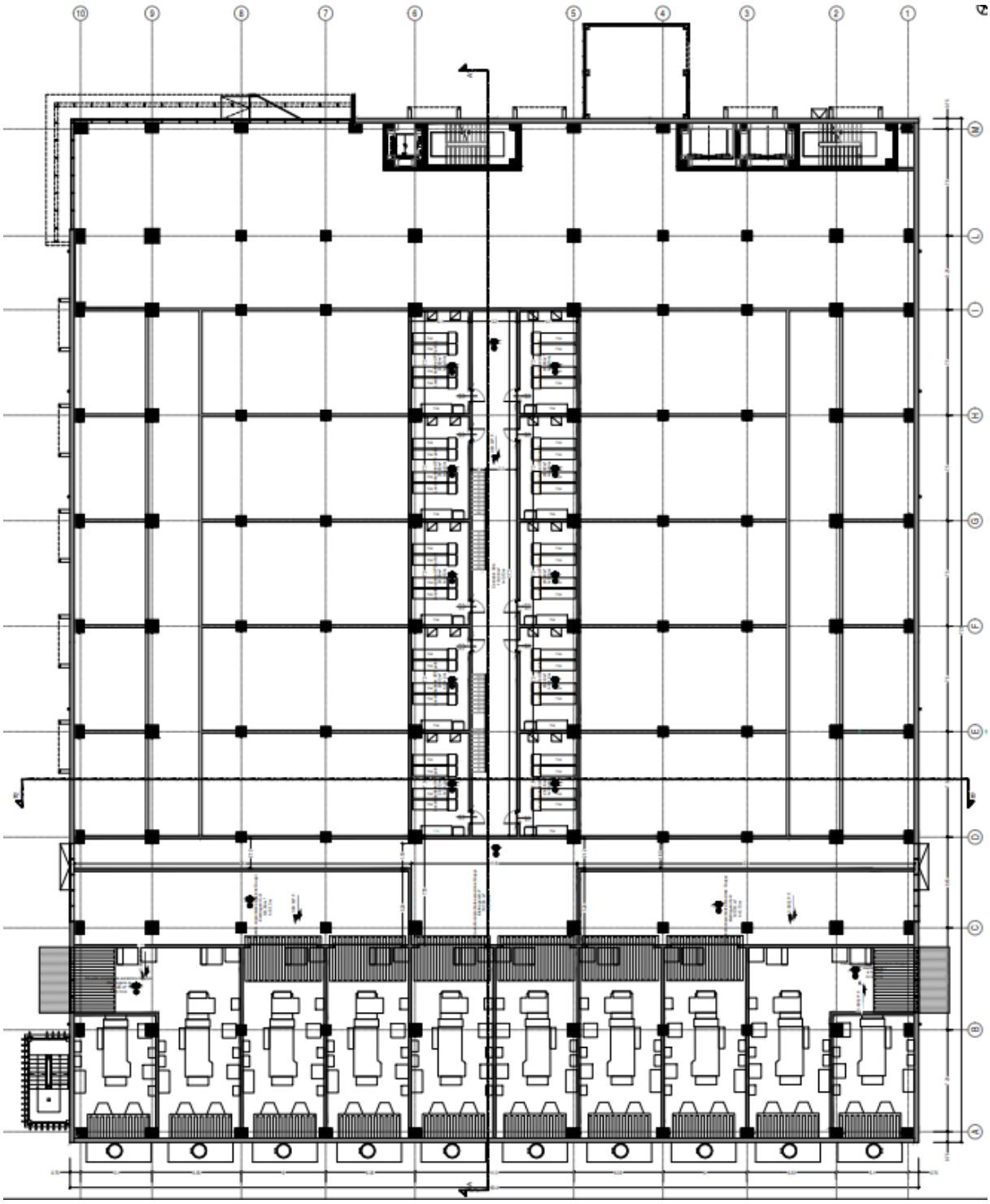
Nell'intorno dell'area non sono previsti parcheggi, altri manufatti o impianti pertinenziali.

Nelle pagine seguenti sono riportate, a titolo esplicativo, piante, sezioni e prospetti di progetto del data center DC15, rappresentativo dell'architettura degli altri edifici in progetto, con indicati gli impianti in grado di incrementare il rumore esterno dell'area circostante.

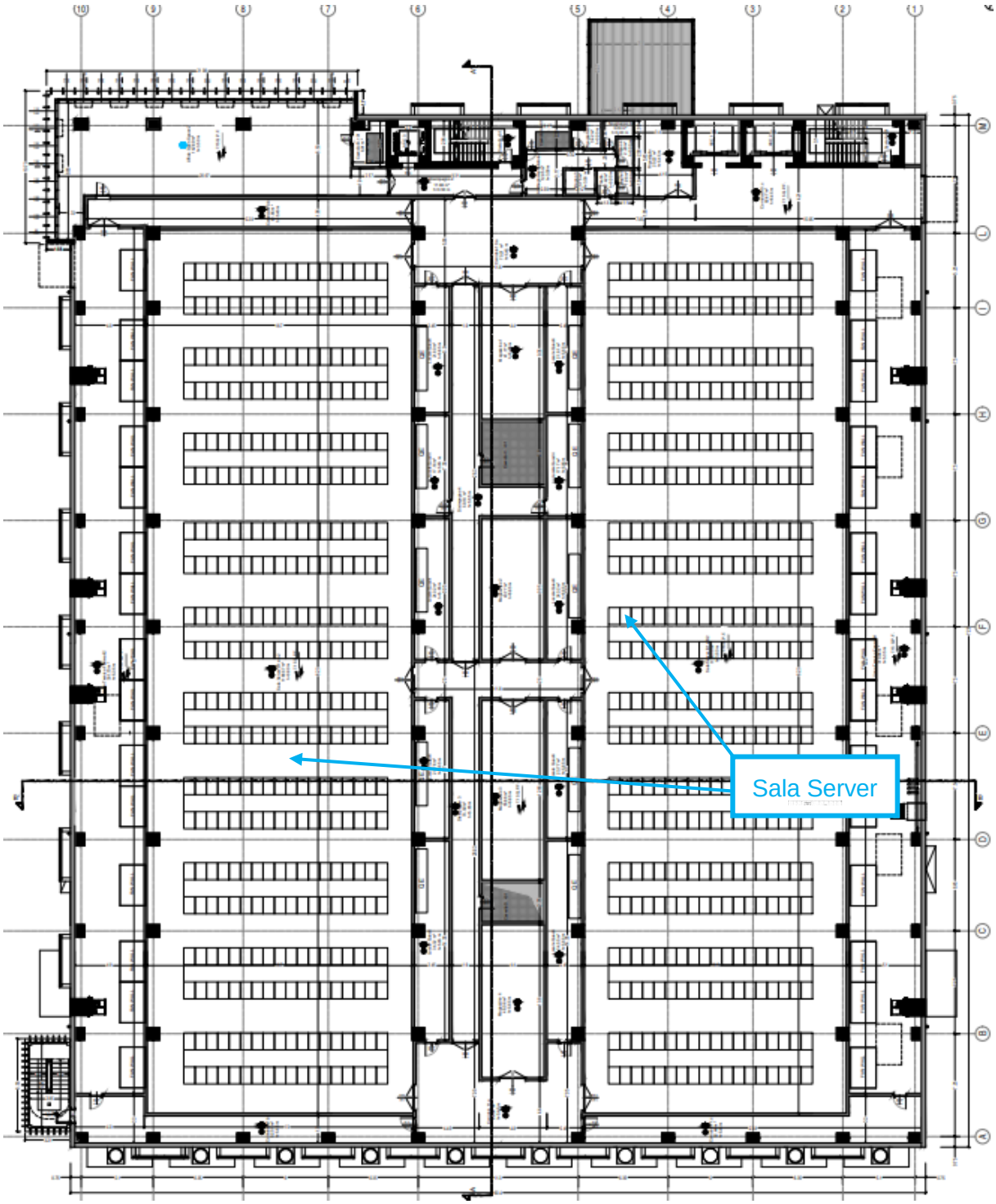
Pianta piano terra – DC 11-12-14-15



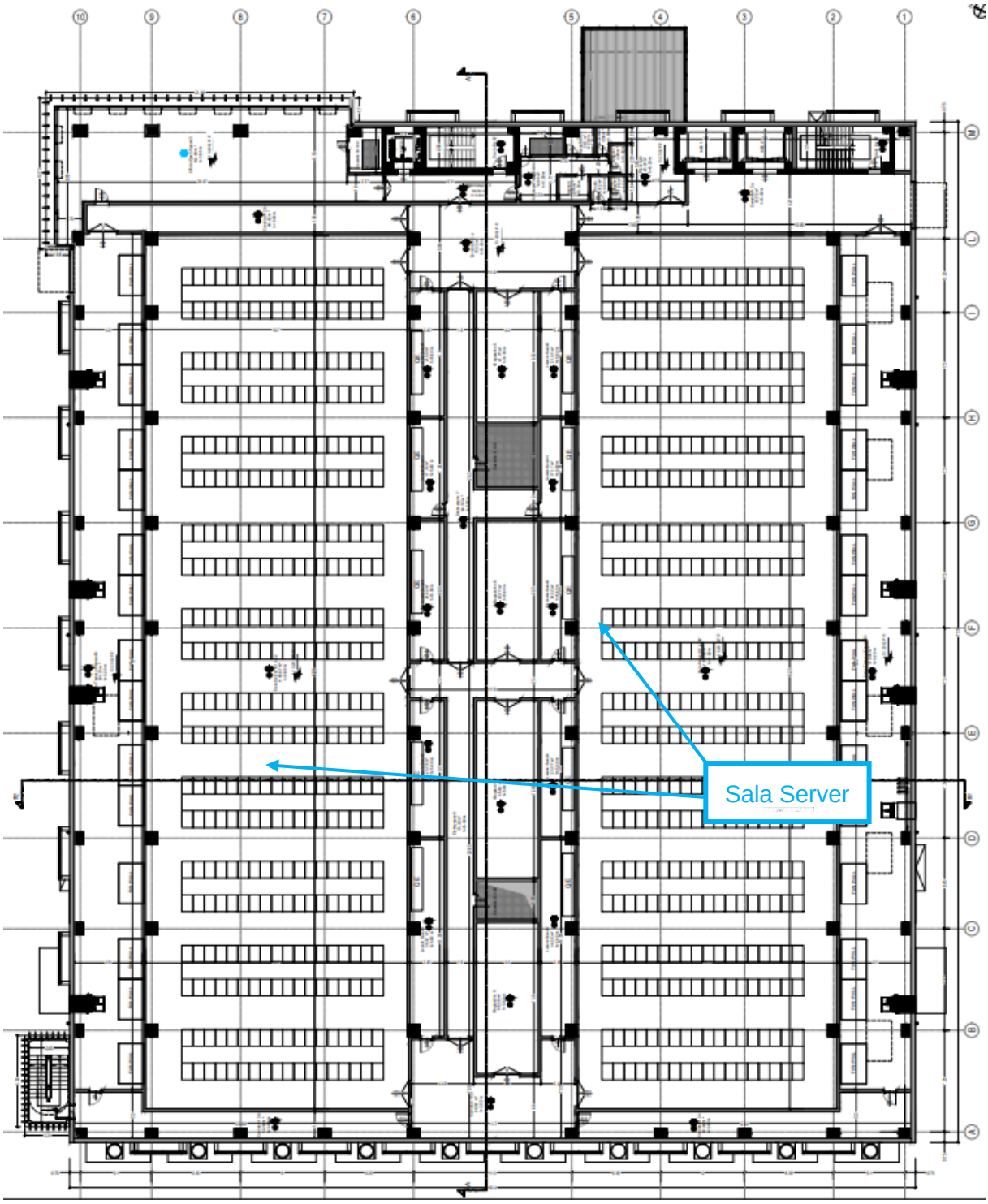
Pianta piano mezzanino – DC 11-12-14-15



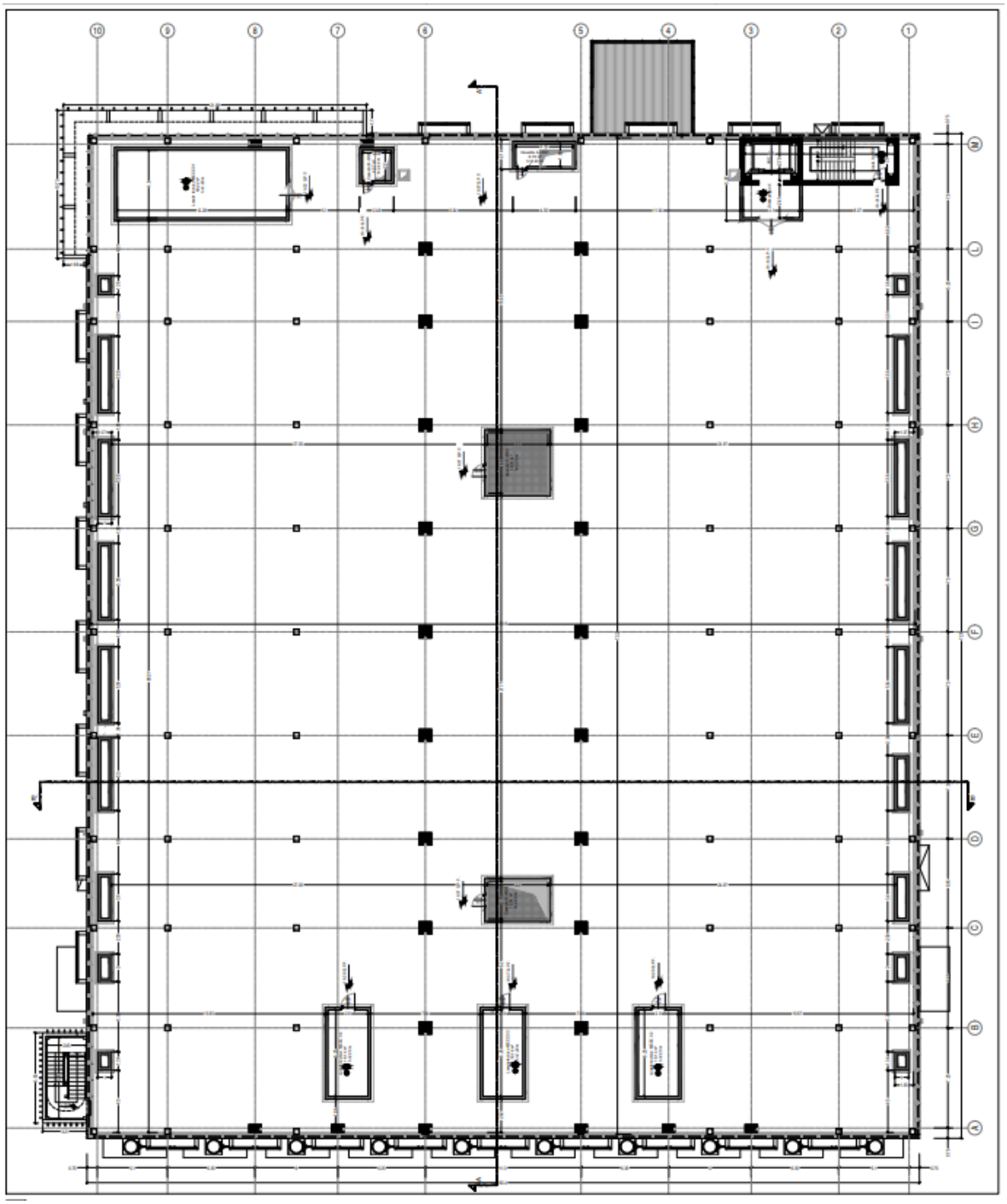
Pianta piano primo – DC 11-12-14-15



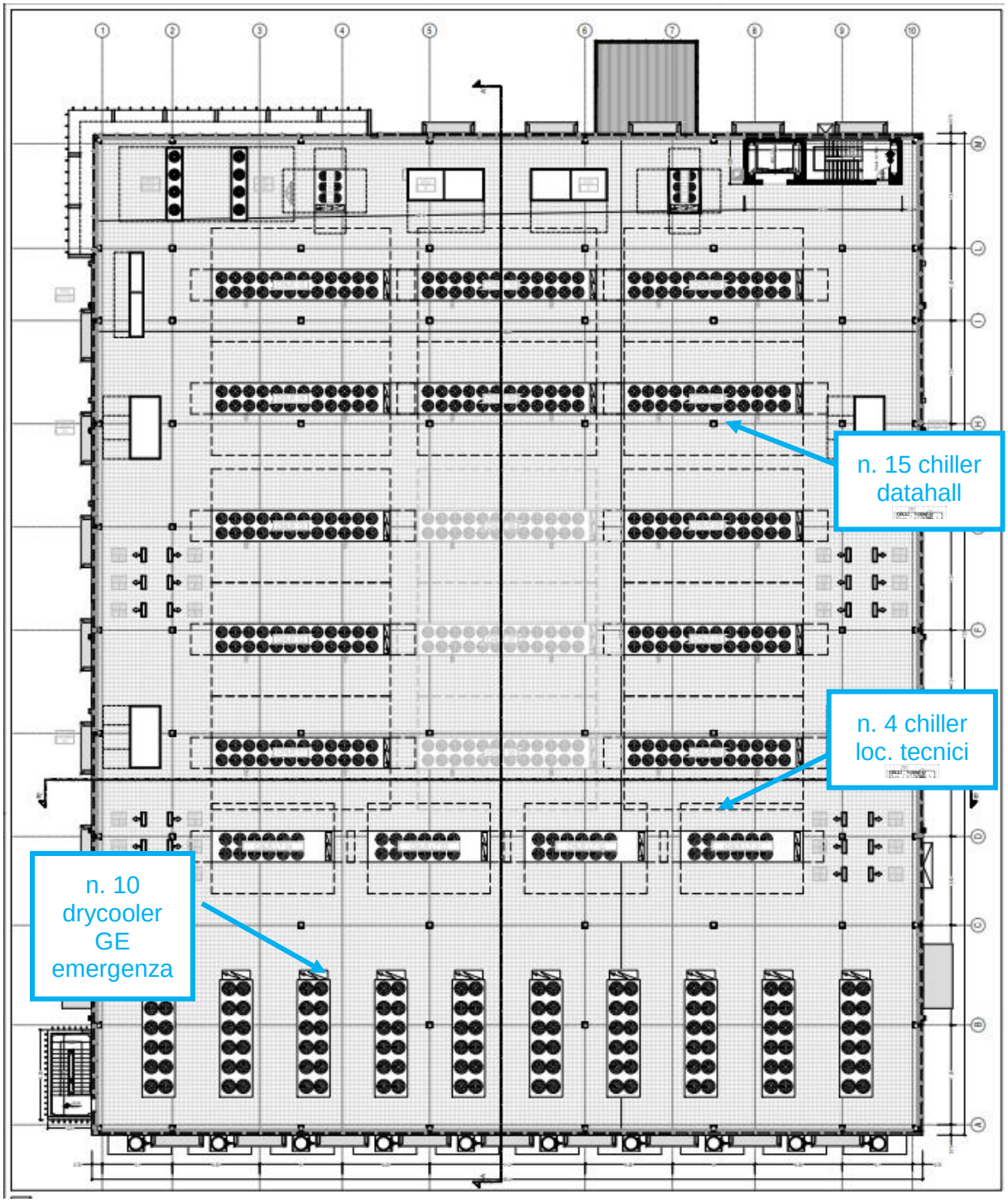
Pianta piano secondo – DC 11-12-14-15



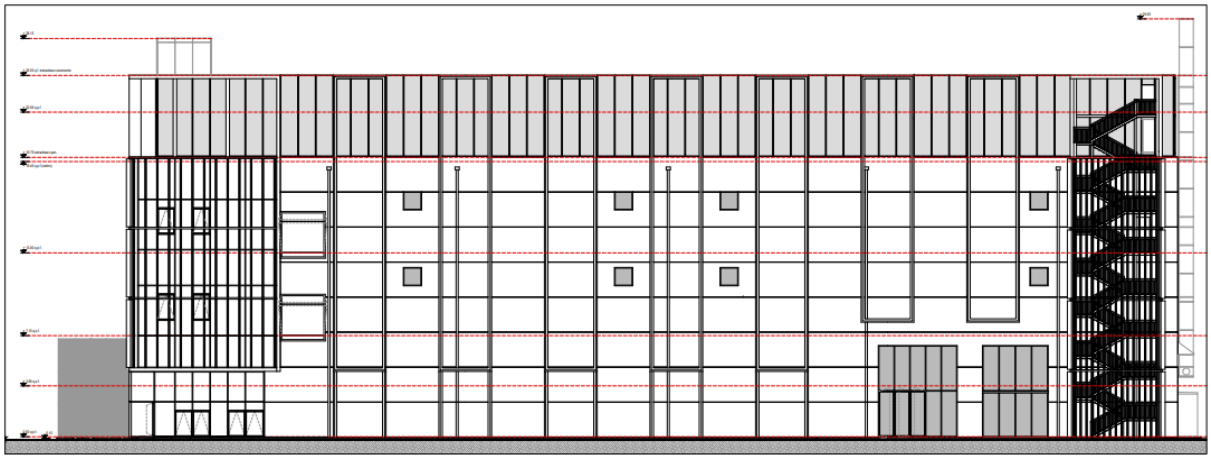
Pianta piano copertura 01



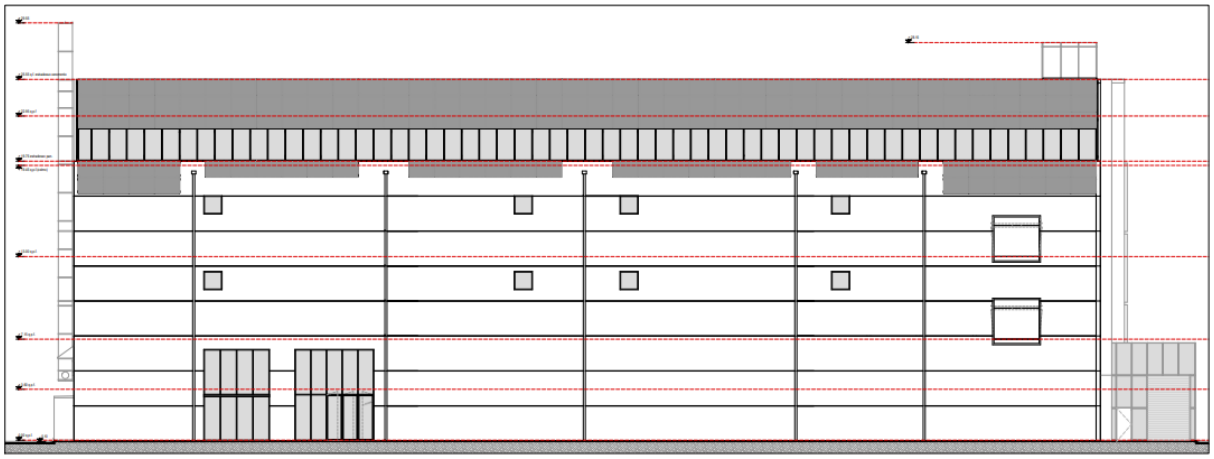
Pianta piano copertura 02



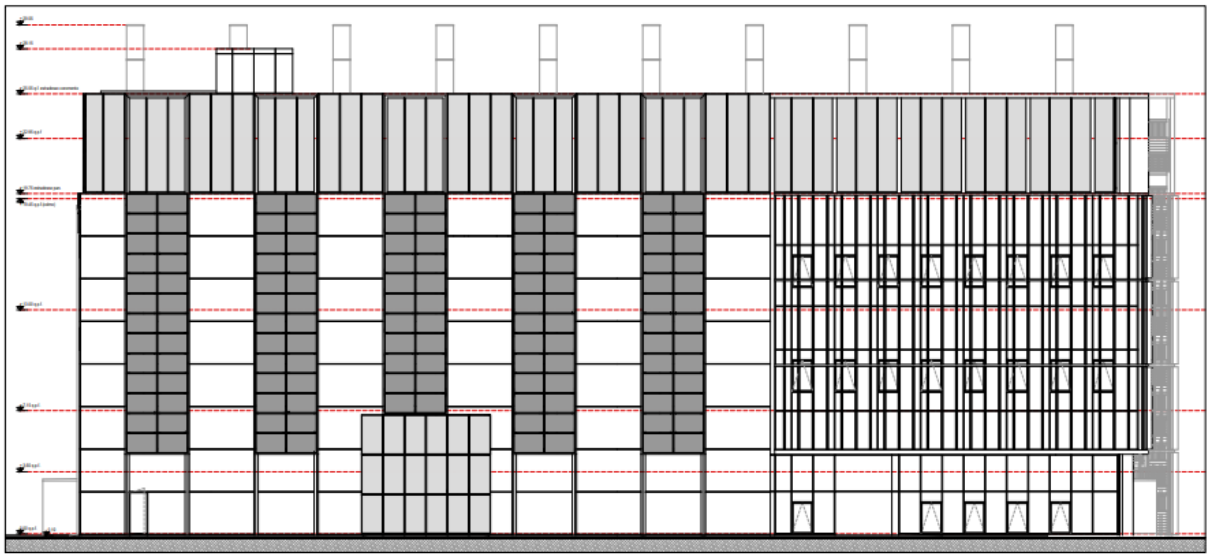
Prospetto nord – DC 11-12-14-15



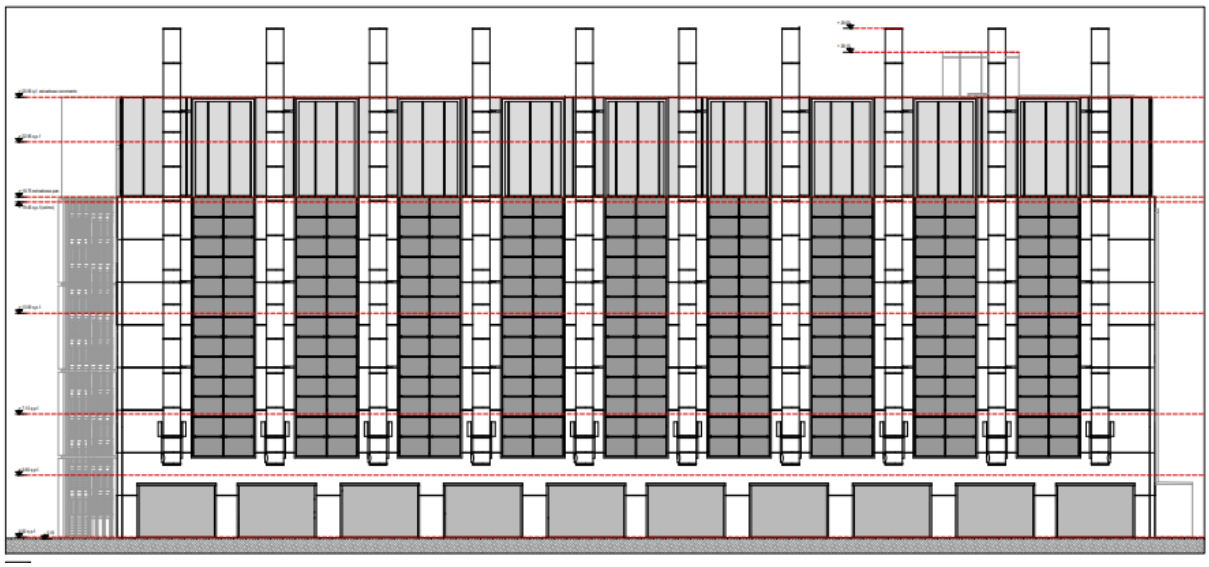
Prospetto sud – DC 11-12-14-15



Prospetto est – DC 11-12-14-15



Prospetto ovest – DC 11-12-14-15



L'attività del personale del Data Center prevede la regolazione e la sorveglianza del corretto funzionamento degli impianti installati negli edifici, in primis i server e quindi tutti gli impianti ad essi funzionali (circuiti elettrici e di raffreddamento, gruppi elettrogeni di emergenza, pompe, etc.).

Il personale presente svolge pertanto attività di ufficio, sorveglianza e manutenzione.

3. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E DEI RICETTORI

Si riporta un estratto dell'intera area di intervento in cui si collocano i data center oggetto di valutazione, indicata in giallo in *Figura 2,* ed i ricettori individuati nell'intorno:

Figura 2 - Immagine satellitare, area oggetto di valutazione.

Con riferimento alla foto precedente e a quelle seguenti, nelle adiacenze sono presenti i seguenti insediamenti:

- id. 1-2-3: edifici privati (ora di proprietà DATA4) di rappresentanza e produttivi, inseriti in verde privato, area a vocazione produttiva dell'insediamento ex-italtel, ora di proprietà della committenza. La settecentesca Villa Litta Modignani, indicata come id. 2, con il relativo giardino storico, inclusi all'interno del complesso, è evidenziata all'interno della variante al PGT come edificio di interesse storico architettonico ma non inserito tra i beni culturali vincolati, ai sensi del D.lgs. 42/2004.
- id. 4: edificio di pertinenza di insediamento produttivo, inserito nell'ambito di trasformazione n. 7 (area a vocazione produttiva dell'insediamento ex Italtel) ai sensi del PGT del Comune di Settimo Milanese.
- id. 5: insediamento produttivo, laboratori ed uffici (ST Microelectronics);
- Id.6: data center appartenenti ad altre società ed insediamenti produttivi.
- Id.7: ricettore di tipo non residenziale e corrispondente all'attività di ristorazione all'interno dell'area sportiva "Castelletto Tennis & Paddle Club", poiché vicino ai soli edifici "DC08.1" e "DC08.2".

<u>Non ci sono ricettori residenziali nell'intorno dell'area di progetto.</u>

1
2

3

4

5

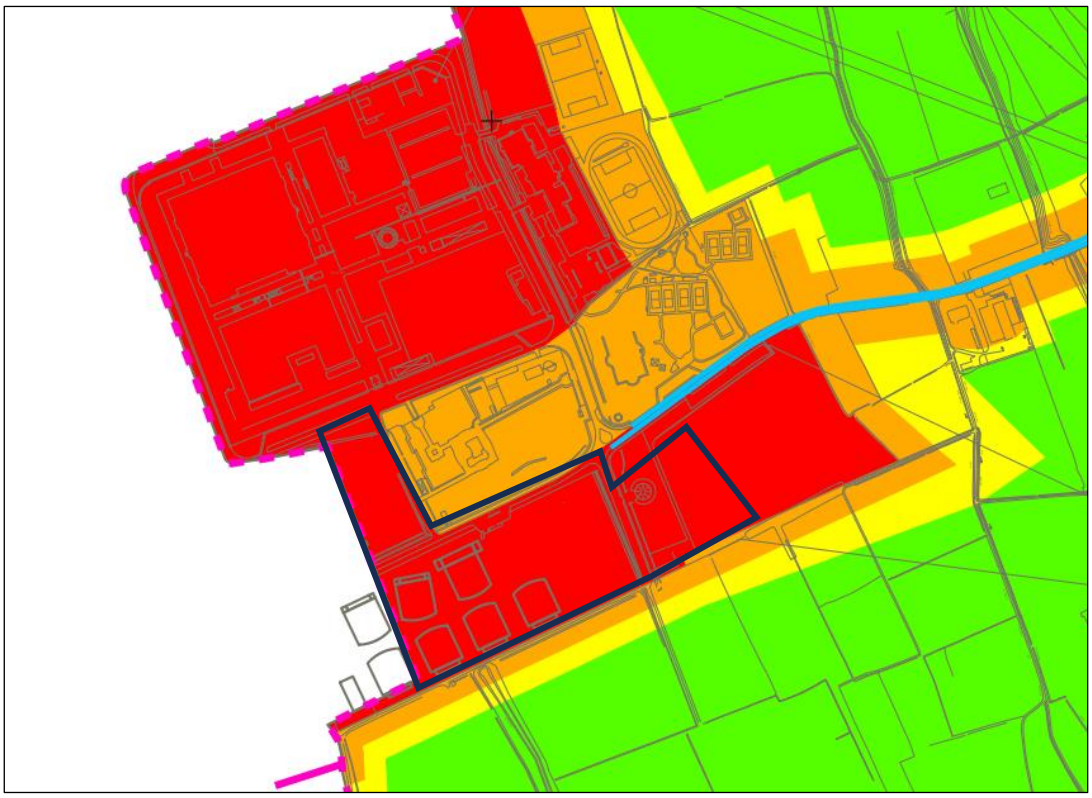
6

7

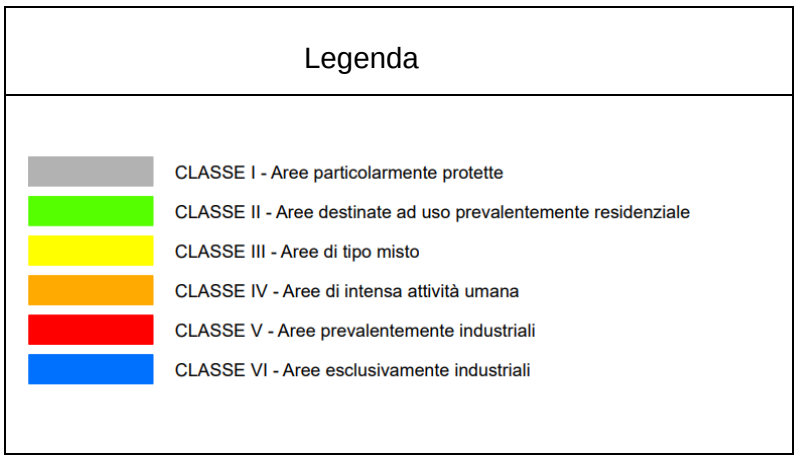
I data center DC12 e DC14 di futura realizzazione, appartenenti all'area C2, e i data center DC01 e DC03 già realizzati, appartenenti all'area A, sono situati all'interno del comune di Cornaredo (MI); la restante area ricade nel comune di Settimo Milanese (MI).

Di seguito si riportano gli estratti della zonizzazione acustica dei comuni di Settimo Milanese (MI) e di Cornaredo (MI), in cui sono indicate le classi in cui ricadono l'area di intervento ed i recettori vicini; le aree di intervento sono evidenziate dal contorno in blu.

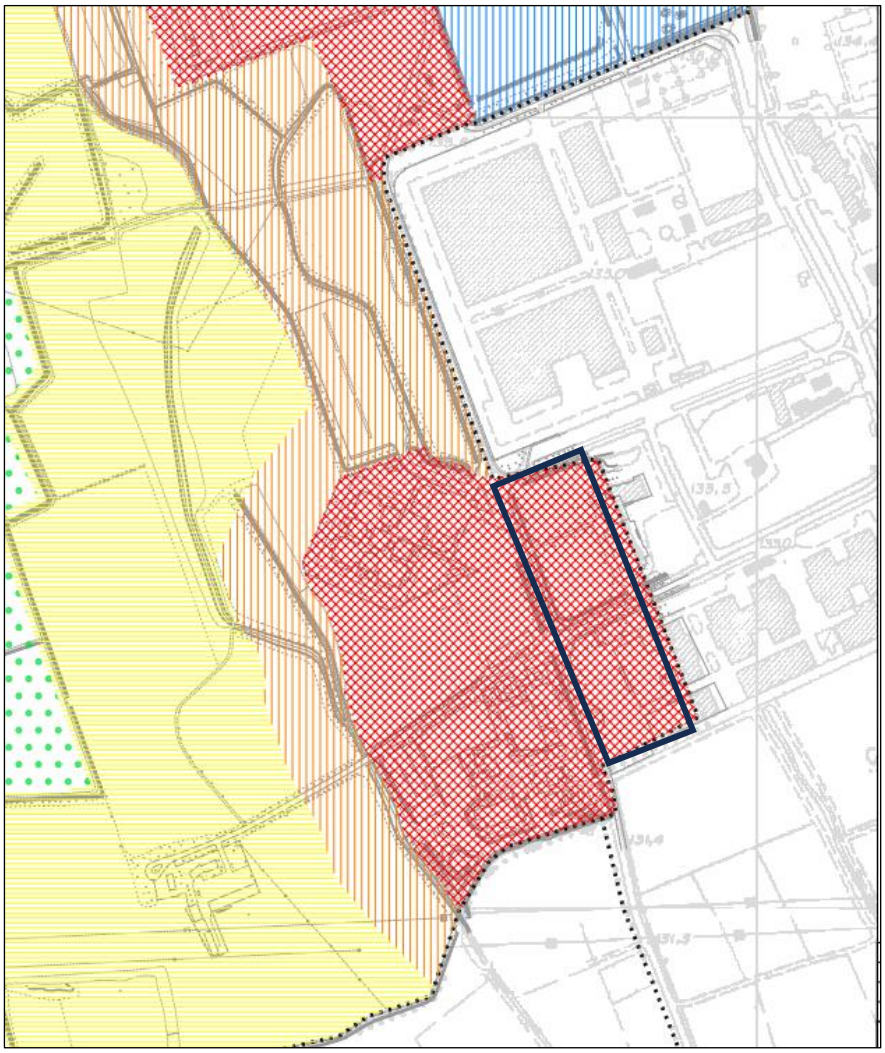
Estratto zonizzazione acustica, Comune di Settimo Milanese (MI)



Piano di Classificazione Acustica adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.38, in data 27 giugno 2023.


Legenda
CLASSE I - Aree particolarmente protette
CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
CLASSE III - Aree di tipo misto
CLASSE IV - Aree di intensa attività umana
CLASSE V - Aree prevalentemente industriali
CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

Estratto zonizzazione acustica, Comune di Cornaredo (MI)



Piano di Classificazione Acustica adottato con in data Ottobre 2003.

Limiti massimi di immissione (Leq in dB (A))				
Classi			Tempi di riferimento	
			Diurno	Notturno
	I	Aree particolarmente protette	50	40
	II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
	III	Aree tipo misto	60	50
	IV	Aree di intensa attività umana	65	55
	V	Aree prevalentemente industriali	70	60
	VI	Aree esclusivamente industriali	70	70
Fascia di Pertinenza	Scuole, Ospedali, Case di Cura e Case di Riposo		50	40
	Altri Ricettori		65	55

In base ai piani di classificazione acustica dei comuni di Settimo Milanese e Cornaredo risultano:

- in **classe V** l'intera area di intervento del “D4 Digital Campus” di Data4, i data center a nord di via Brocchi, appartenenti ad altre società, e gli edifici di pertinenza di insediamenti produttivi, laboratori ed uffici ad ovest di via Monzoro e a nord di via Brocchi;
- in **classe IV** gli edifici ad uso uffici, inseriti in area a vocazione produttiva dell’insediamento ex-italtel, ora di proprietà della committenza, la settecentesca Villa Litta Modignani, con il relativo giardino storico incluso all’interno del complesso e l’area sportiva ad est di via Bellisario.

4. SORGENTI SONORE

4.1. Stato ante operam

Nello stato ante operam attuale, le principali sorgenti di rumore presenti nell'intorno dell'area oggetto di intervento sono:

- arterie stradali (Via Reiss Romoli, Via Monzoro, Via Brocchi, Via Bellisario);
- insediamenti produttivi vicini – Italtel, ST Microelectronics – sebbene privi di attività o impianti con elevati livelli di emissione sonora, trattandosi di laboratori ed uffici;
- aree parcheggio di pertinenza degli insediamenti produttivi vicini – Equinix, ST Microelectronics;
- insediamenti produttivi, ubicati a nord dell'area di intervento;
- i data center già realizzati "DC 01", "DC 02", "DC 03" "DC 04" "DC 05" "DC06" "DC10" e "DCL07" (ciascuno dei quali ospita locali server, locali elettrici, locali tecnici e di servizio) appartenenti al campus in progetto Data4; il "DCL09" risulta in fase di Fit-Out.

4.2. Stato post operam

Il progetto in esame non apporta modifiche alle sorgenti sonore esistenti (in particolare è del tutto trascurabile il traffico indotto) ma ne introduce di nuove precedentemente descritte.

In allegato, sono riportati gli estratti delle schede tecniche delle macchine con i dati acustici (livello di potenza sonora Lw, espressi in dB(A) o livelli di pressione sonora Lp a una determinata distanza) dichiarati dal produttore/fornitore.

NOTE

Si riportano le indicazioni fornite dalla committenza, riguardo lo scenario di funzionamento degli impianti, nelle normali condizioni operative, con una temperatura esterna massima pari a 42 °C:

- n. 15 GF all'85% della loro capacità -> Lw: 97 dB(A)
- n. 4 GF al 50% della loro capacità -> Lw: 98 dB(A)

È ragionevole aspettarsi un funzionamento in regimi inferiori, in funzione dei carichi di raffreddamento e ricambio aria richiesti, tipicamente variabili nell'arco della giornata e dell'anno solare.

Nelle normali condizioni operative è previsto il funzionamento degli impianti descritti, tranne i gruppi elettrogeni e i relativi drycooler posti in copertura, trattandosi di impianti d'emergenza, da attivare periodicamente per il controllo della funzionalità.

5. RICETTORI

I principali ricettori interessati dalle emissioni sonore dell'edificio in esame sono quelli identificati nel capitolo 3, ossia:

- id. 1-2-3: edifici di proprietà della committenza, di rappresentanza e produttivi, compresi Villa Litta Modignani (id. 2) (classe IV) ed il parco storico in cui è inserita (classe IV);
- id. 4: laboratori/uffici Italtel (classe V);
- id. 5: laboratori/uffici ST Microelectronics (classe V);
- Id.6: data center equinix (classe V).
- Id.7: attività di ristorazione all'interno dell'area sportiva "Castelletto Tennis & Paddle Club (classe IV).

Non sono presenti unità residenziali nell'area circostante.

6. INDAGINE FONOMETRICA

6.1. Metodologia di misura

Per la verifica dell'attuale stato del clima acustico sono state allestite n.5 postazioni di misura nell'intorno dell'area di insediamento dell'attività. Di seguito, in *Figura 3*, si riporta l'immagine area dell'area in cui sono indicati i punti di misura scelti.

Le misurazioni del clima acustico sono state effettuate di continuo dalle ore 17:00 di venerdì 23/08/2024 alle ore 14:00 di lunedì 26/08/2024; per il punto di misura n.2 le misure sono state effettuate dalle ore 18:00 di lunedì 09/09/2024 a mercoledì 11/09/2024.

Durante i rilievi erano in funzione in condizione di normale operabilità tutti i Data Center già realizzati (DC 1,2,3,4,5,6,7) tranne il DC 9 che risulta attualmente in fase di Fit Out e non ancora operativo.

Per verificare l'emissione sonora dei DC operativi sono state inoltre effettuate n.6 misure (2 per ciascun data center testato) in copertura degli edifici DC01, DC03 e DC04.

Le misurazioni sono state effettuate in buone condizioni climatiche, senza perturbazioni o precipitazioni prolungate, in conformità al DM 16/03/98.

Figura 2 - Immagine aerea, indicazione dei punti di misura.

6.2 Strumentazione utilizzata

Per le misurazioni sono stati utilizzati:

- Fonometri FUSION della 01dB, matricole 12844, 12847, 12829 e 14035.
- Fonometro CUBE della 01dB, matricola 11084.
- Calibratore CAL 01 della 01dB, matricola 990684.

Tutti i dati rilevati sono stati memorizzati all'interno dello strumento ed in seguito trasferiti su PC per una successiva elaborazione.

Gli strumenti utilizzati sono in classe 1 secondo le norme EN 61672-1/2014 ed EN 61672-2/2014, dotati di filtri 1/3 di ottava a norma IEC 61260/2014.

Prima e dopo la singola sessione di misure è stata effettuata la calibrazione degli strumenti mediante calibratore CAL 01 dB, rispondenti alla norma IEC 60942/2017, verificando che il livello non fosse variato di più o meno 0.5 dB.

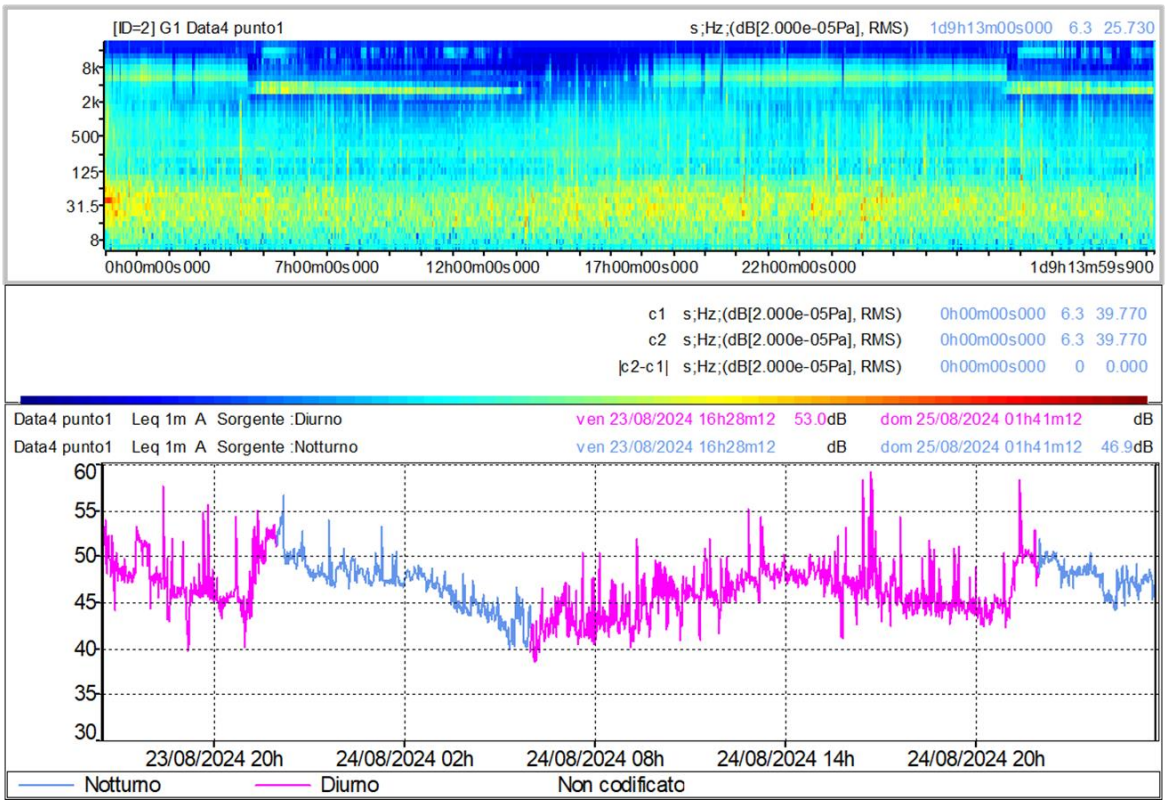
Calibratori e catena microfonica sono corredati di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio autorizzato entro due anni dalla data del rilievo. La certificazione è disponibile in allegato.

6.3. Risultati delle misure

6.3.1. Valutazione del clima acustico

- Punto di misura n.1- Confine di proprietà a Nord-Ovest, verso via Monzoro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati distinguendo cromaticamente, come indicato, il periodo diurno (06:00-22:00) dal periodo notturno (22:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



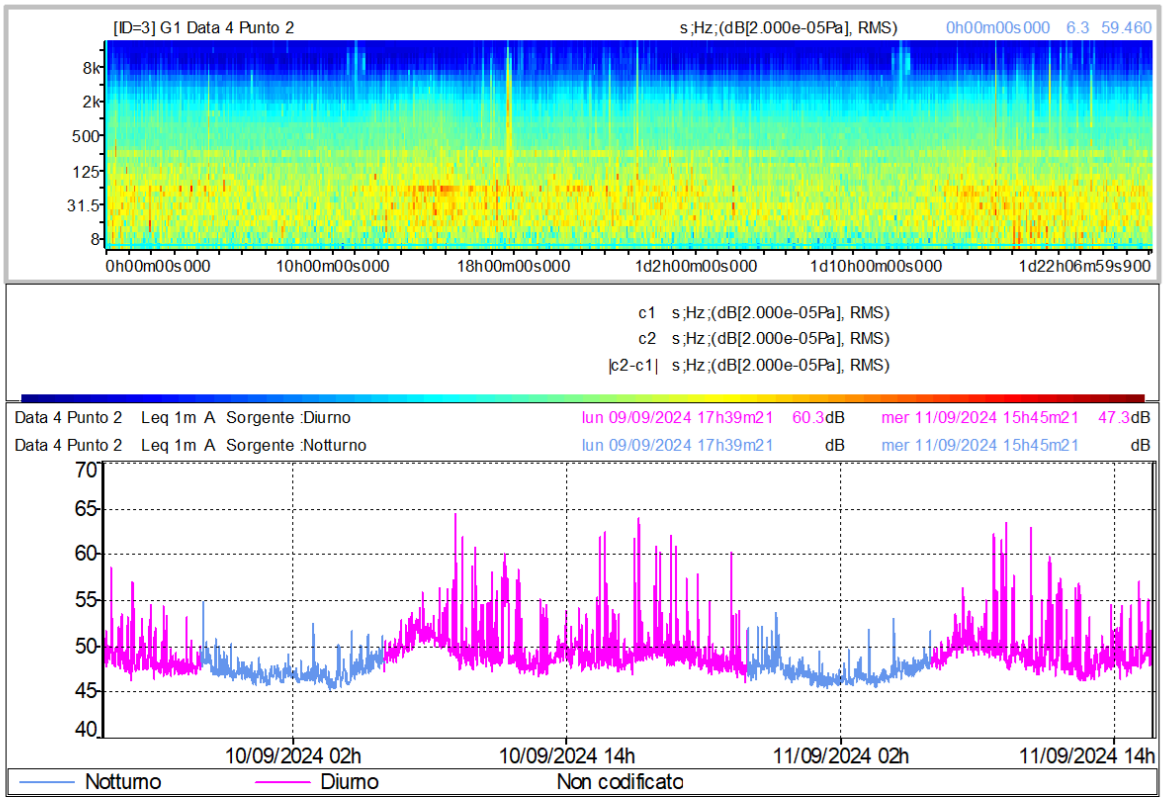
Periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) ; *Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)*

I valori di Livello continuo equivalente (arrotondati a 0.5 dB secondo il DM 16/03/98), minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	23/08/2024 16:01:12:000								
Fine	25/08/2024 01:41:36:000								
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	Durata
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Diurno	**48,5**	36	74,8	40,6	41,5	45,7	50,2	52,5	21:58:48:000
Notturno	**48,0**	35,8	63	39,9	41,2	46,1	51	52	11:41:36:000

- Punto di misura n.2 – Confine di proprietà a sud, tra i due edifici DC03 e DC04.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati distinguendo cromaticamente, come indicato, il periodo diurno (06:00-22:00) dal periodo notturno (22:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



Periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) ; *Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)*

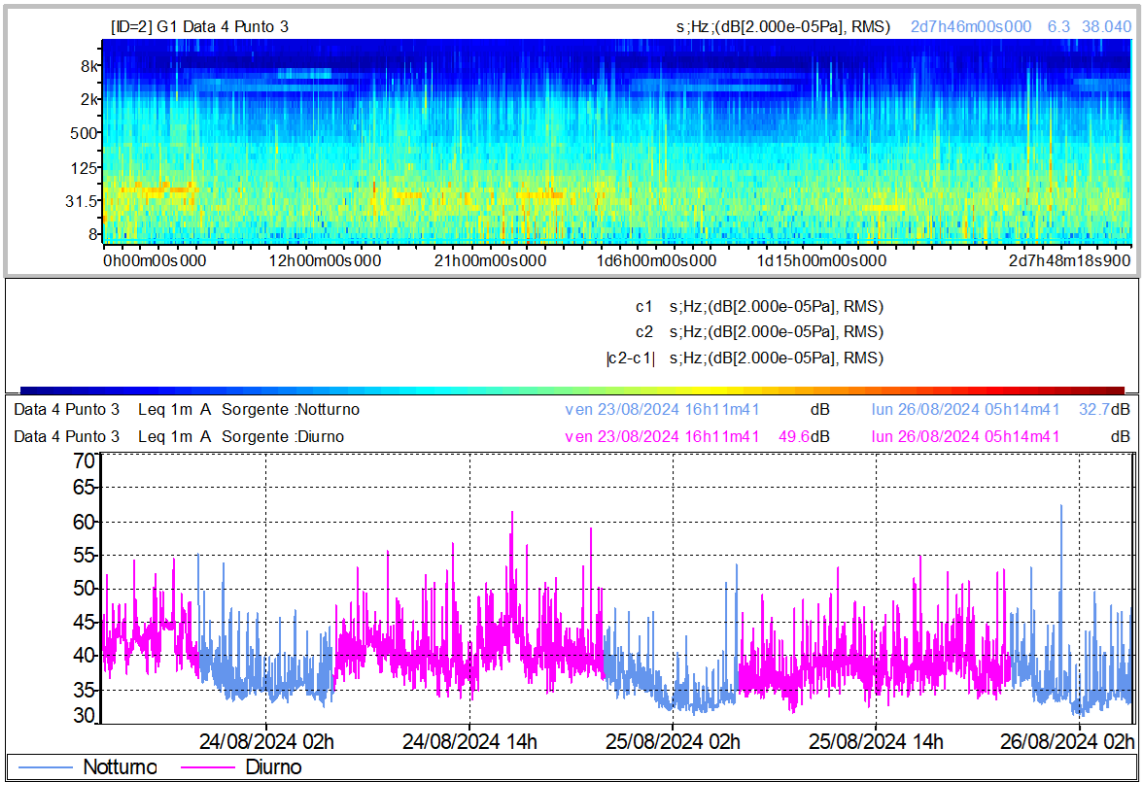
I valori di Livello continuo equivalente (arrotondati a 0.5 dB secondo il DM 16/03/98), minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	09/09/2024 17:39:21:000								
Fine	11/09/2024 15:45:50:100								
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	Durata
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Diurno	**50,5**	43,6	82,9	46,2	46,6	48,3	51,3	52,9	30:06:28:900
Notturno	**47,5**	43	68,7	45,3	45,6	46,7	48,3	49,2	16:00:00:100

- Punto di misura n.3 – Perimetro di proprietà sud-est verso cantiere DC 8.1 e DC 8.2.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati distinguendo cromaticamente, come indicato, il periodo diurno (06:00-22:00) dal periodo notturno (22:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



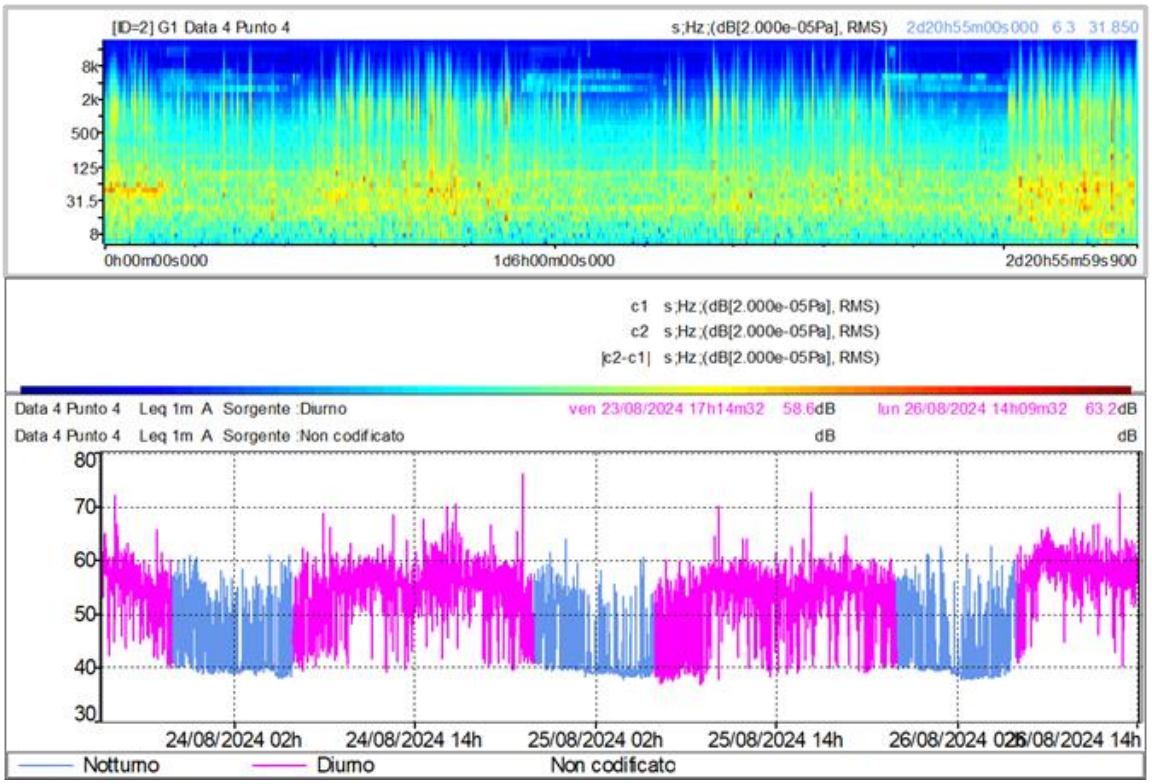
Periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) ; *Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)*

I valori di Livello continuo equivalente (arrotondati a 0.5 dB secondo il DM 16/03/98), minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	23/08/2024 16:11:41:000								
Fine	26/08/2024 07:46:29:300								
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	Durata
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Diurno	**42,5**	29	73,5	33,7	34,4	38,6	44,2	46	37:48:18:400
Notturno	**39,0**	29,3	67,9	31,8	32,3	34,5	39,6	42	23:22:43:900

- Punto di misura n. 4 – su strada via Reiss Romoli.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati distinguendo cromaticamente, come indicato, il periodo diurno (06:00-22:00) dal periodo notturno (22:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



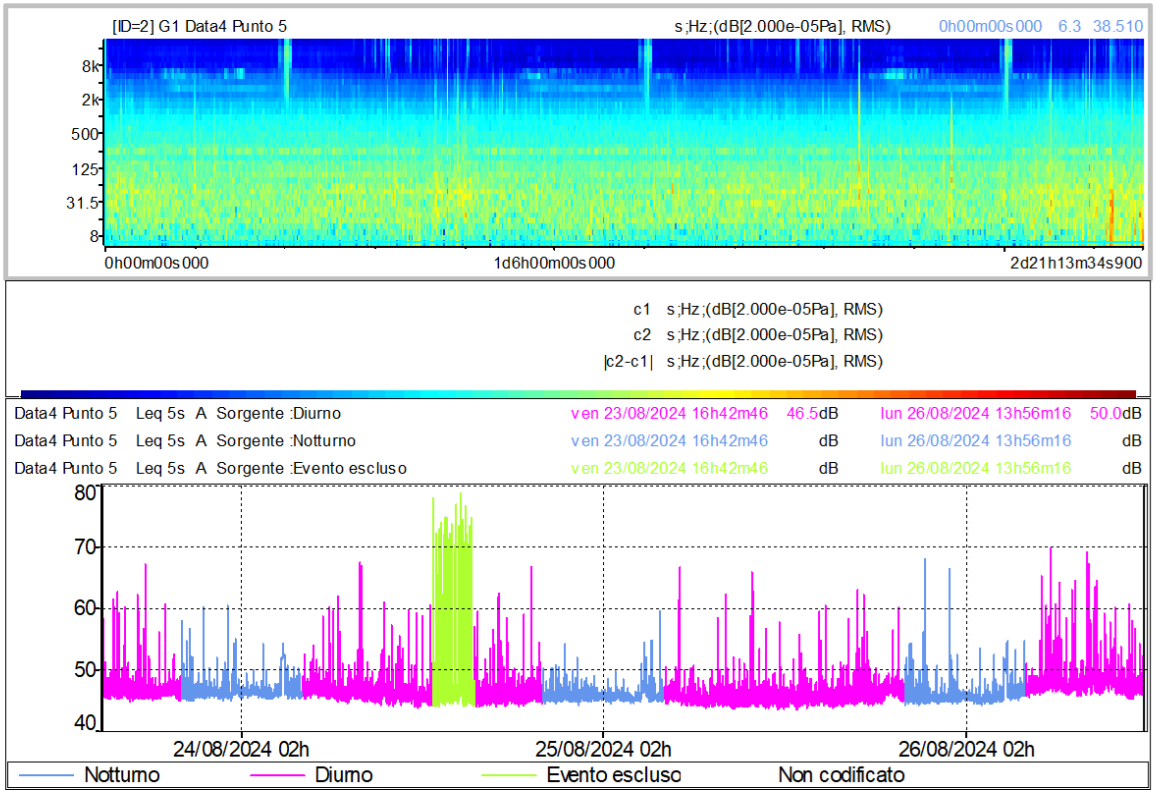
Periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) ; *Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)*

I valori di Livello continuo equivalente (arrotondati a 0.5 dB secondo il DM 16/03/98), minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	23/08/2024 17:14:32:000								
Fine	26/08/2024 14:10:12:000								
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	Durata
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Diurno	**57,5**	35,4	91	38,8	39,6	45,9	61,2	63,9	44:55:40:000
Notturno	**50,5**	35,7	79,6	37,9	38,3	39,8	47,7	53,9	24:00:00:000

- Punto di misura n.5 - Al centro del cortile interno della zona uffici denominata “Vecchie Cascine”.

Di seguito è riportato in basso l’andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati distinguendo cromaticamente, come indicato, il periodo diurno (06:00-22:00) dal periodo notturno (22:00-06:00); in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



Periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) ; *Periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)*

L’evento evidenziato in verde nel grafico si riferisce ad attività di cantiere (attività temporanea) nei pressi dell’insediamento ex-italtel, non rappresentativo del clima acustico dell’area; pertanto, tale evento è stato escluso dalla valutazione.

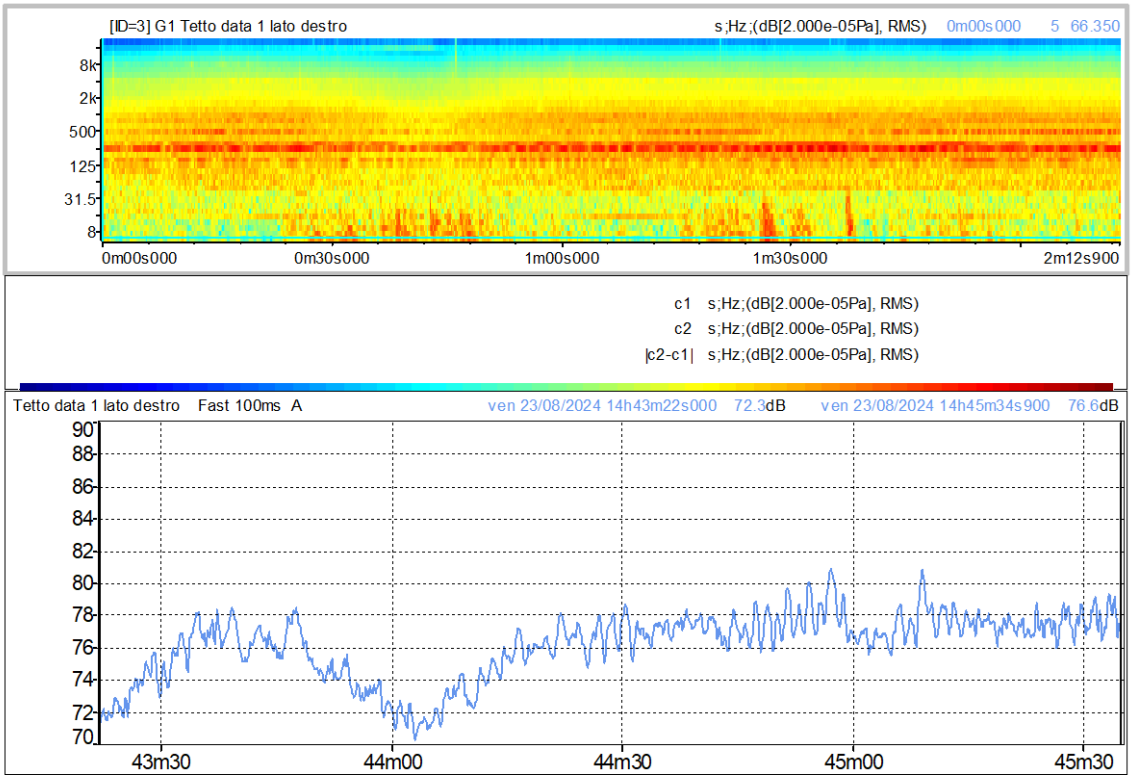
I valori di Livello continuo equivalente (arrotondati a 0.5 dB secondo il DM 16/03/98), minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq								
Pesatura	A								
Inizio	23/08/2024 16:42:46:000								
Fine	26/08/2024 13:56:20:000								
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5	Durata
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:m:s:ms
Diurno	**47,5**	41,8	82,3	43,9	44,2	45,7	48	49,1	42:29:34:000
Notturno	**46,5**	42,6	80,9	44,3	44,5	45,5	47	48,3	23:59:59:900

6.3.2. Livelli di emissione in copertura dei data center testati

- Copertura DC01 – lato destro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

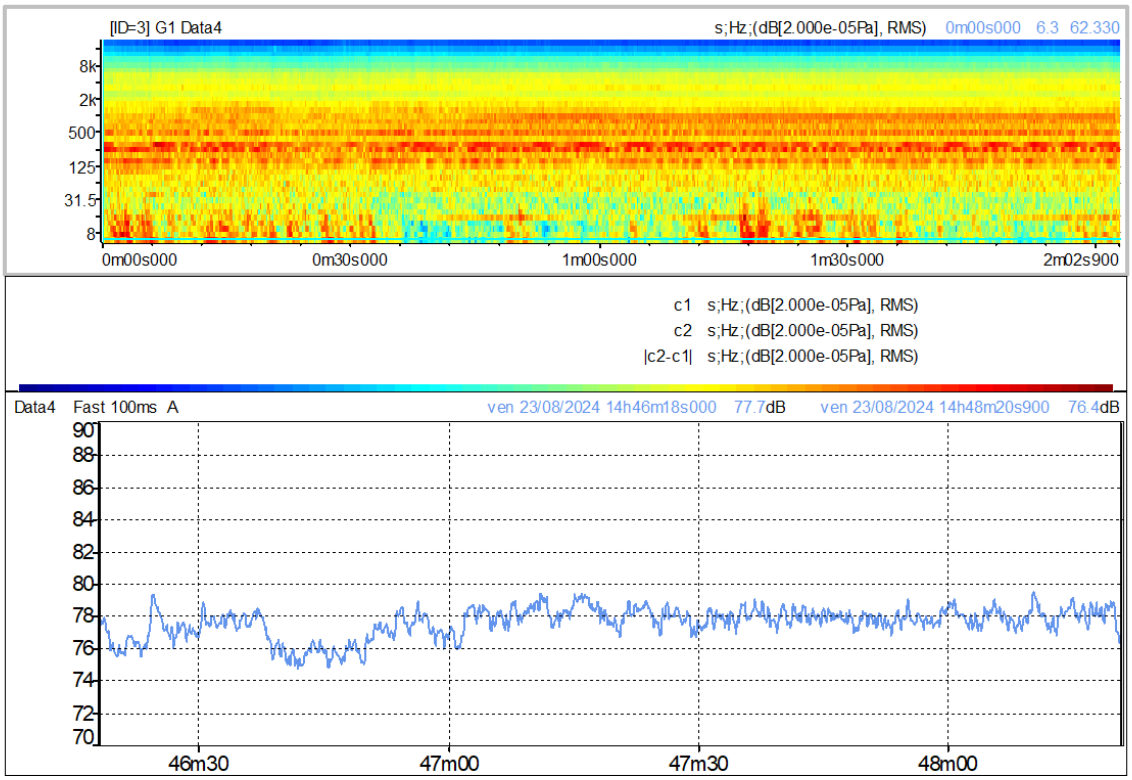


I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 14:43:22:000							
Fine	23/08/2024 14:45:35:000							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**76,5**	69,9	81,3	71,7	72,6	76,5	78,2	78,7

- Copertura DC01 – lato sinistro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

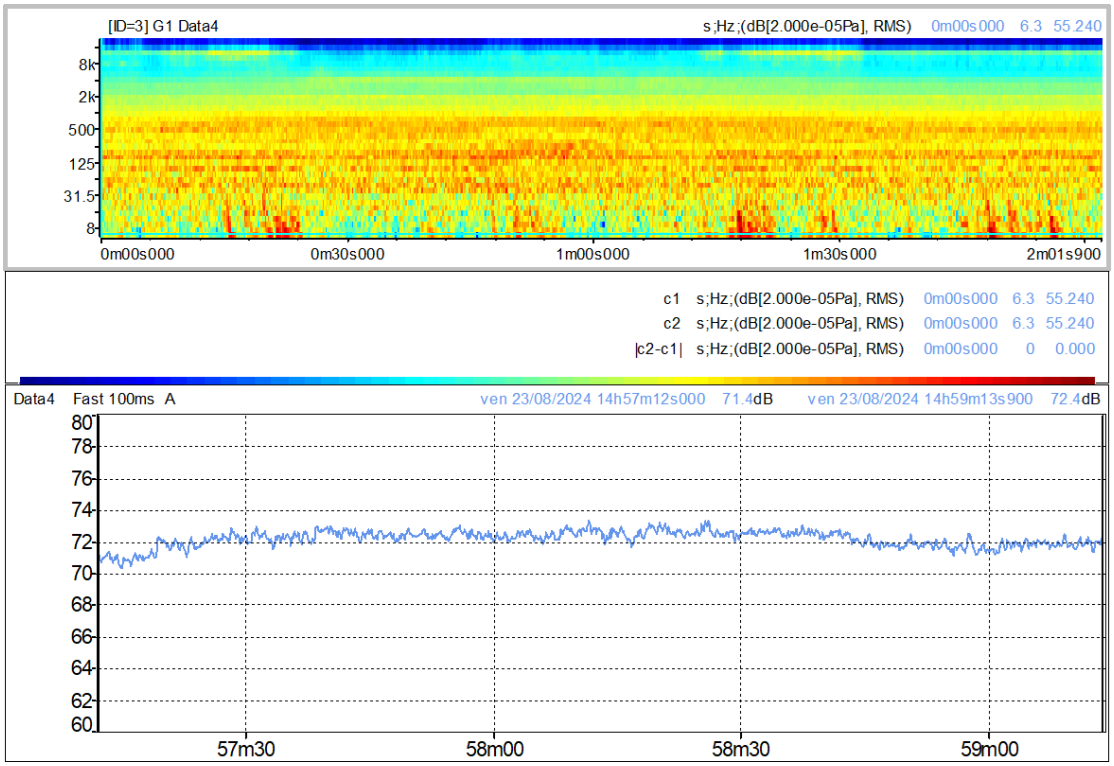


I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 14:46:18:000							
Fine	23/08/2024 14:48:21:000							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**77,7**	74,2	80,2	75,4	76	77,6	78,7	78,9

- Copertura DC03 – lato sinistro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

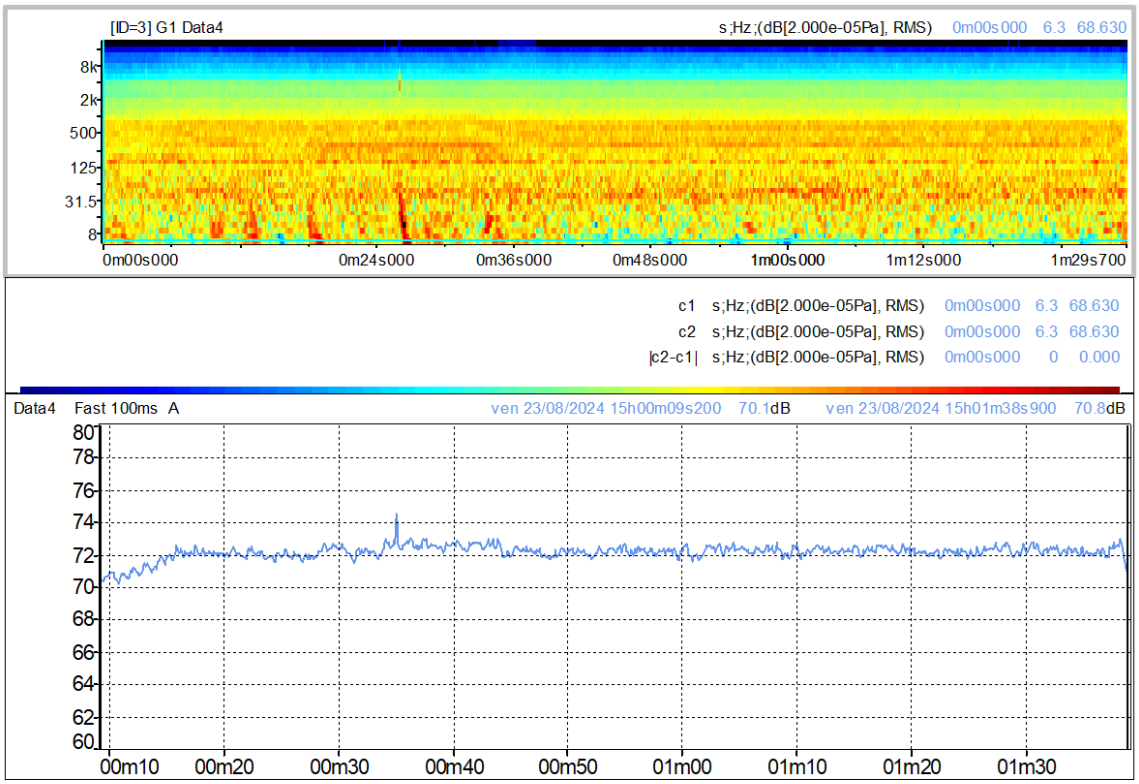


I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 14:57:12:000							
Fine	23/08/2024 14:59:14:000							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**72,2**	70,1	73,9	71	71,3	72,1	72,7	72,9

- Copertura DC03 – lato destro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

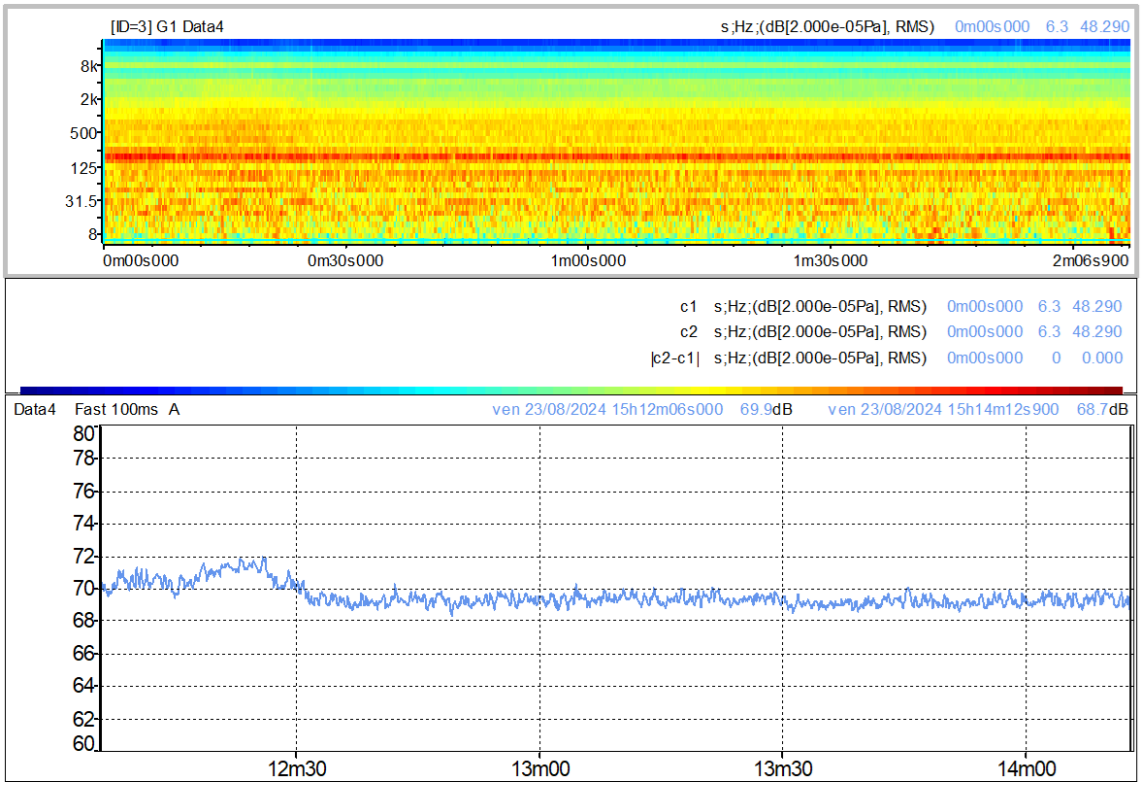


I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 15:00:09:200							
Fine	23/08/2024 15:01:38:900							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**72,2**	70	75,8	71,1	71,4	72,1	72,6	72,8

- Copertura DC04 – zona centrale.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.

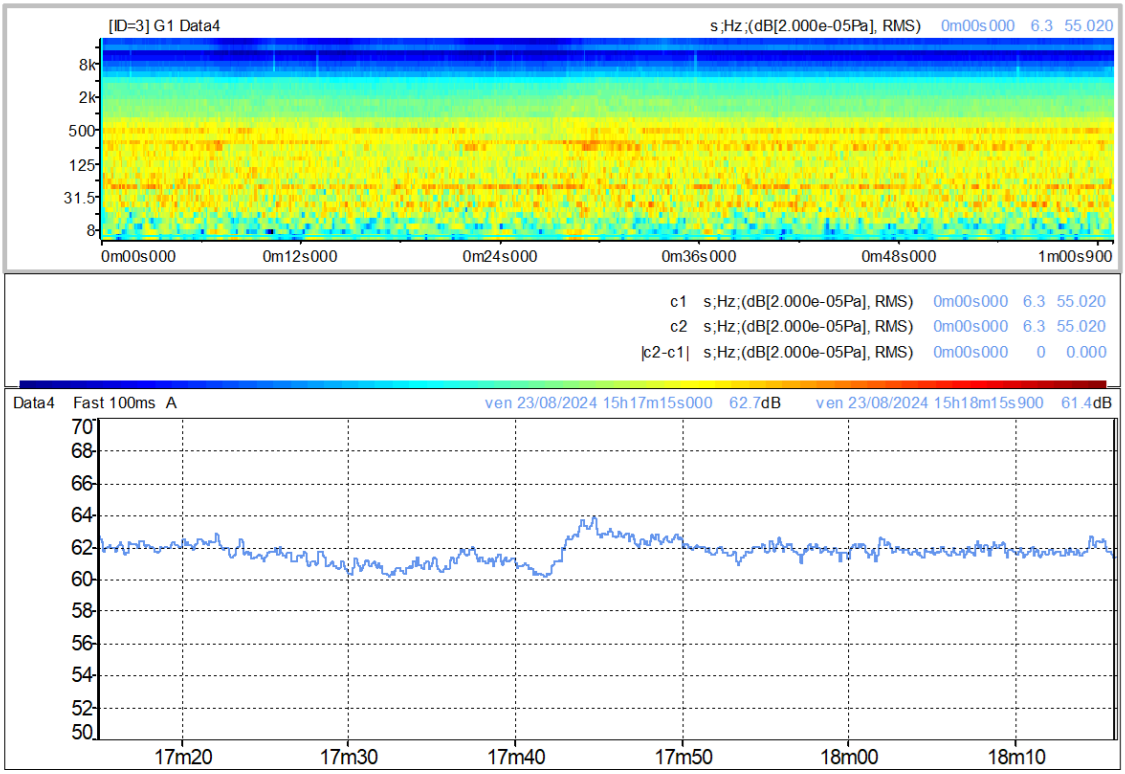


I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 15:12:06:000							
Fine	23/08/2024 15:14:13:000							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**69,6**	67,8	72,5	68,4	68,6	69,2	70,5	71

- Copertura DC04 – lato sinistro.

Di seguito è riportato in basso l'andamento nel tempo dei livelli sonori globali rilevati in costante fast; in alto lo spettrogramma degli stessi livelli.



I valori di Livello continuo equivalente, minimi, massimi e statistici, valutati sui periodi di riferimento diurno e notturno, risultano i seguenti:

Tipo dati	Leq							
Pesatura	A							
Inizio	23/08/2024 15:17:15:000							
Fine	23/08/2024 15:18:16:000							
	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	L5
Periodo	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
Diurno	**61,7**	59,7	64,4	60,3	60,6	61,6	62,5	62,8

7. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

7.1. Obiettivi di contenimento dell'impatto acustico

Alla luce dei livelli sonori rilevati e degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti, gli aspetti maggiormente restrittivi per l'impatto acustico nello scenario di progetto sono i seguenti:

1. devono essere rispettati i limiti differenziali di immissione, presso i ricettori residenziali esistenti e presso i luoghi adibiti alla permanenza di persone e/o comunità. Villa Litta Modignani (id.2), di proprietà della committenza, verrà adibita ad uso uffici e non sarebbe soggetta a tale verifica.

2. devono essere rispettati i limiti di immissione in corrispondenza dei ricettori identificati nel capitolo 5 secondo la legge quadro n° 477 del 1995 con integrazione del dlgs n° 42 del 17 febbraio 2017, valutati sul tempo di riferimento diurno (06-22) e notturno (22-06)

3. Deve essere rispettato il limite di emissione sonora, prodotto dalle singole sorgenti sonore dell'edificio oggetto di indagine valutati sul tempo di riferimento diurno (06-22) e notturno (22-06)

7.2. Modello di simulazione

Per valutare l'impatto acustico previsionale prodotto dalle sorgenti sonore di pertinenza dell'edificio in esame, è stato realizzato un modello di simulazione mediante il software CadnaA della DataKustik GmbH.

Come tutti i software del genere, sono basati su norme ISO specifiche e su studi effettuati nei Paese Bassi ed in Francia, in special modo, per quanto concerne il traffico veicolare, il metodo di calcolo ufficiale è il Francese «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU - LCPC-CSTB)», citato nell'«Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980» ed alle Direttive UE 2015-996.

Per i dati delle sorgenti emissive si fa riferimento alle norme UNI ISO 9913/1/2, che sono quelle che definiscono il comportamento di una onda sonora in ambiente aperto, in funzione dei parametri ambientali quali temperatura, umidità, vento, quota altimetrica eccetera.

Per la configurazione di calcolo, relativa alla propagazione nello spazio delle sorgenti sonore, si sono utilizzate le ultime direttive europee relative ai "Metodi comuni la valutazione del rumore in Europa (CNOSSOS-EU)".

Tale configurazione tiene conto delle direttive europee 2002/49/CE, 2015/996/CE e 2021/1226/CE.

In pratica le norme forniscono delle formule con cui calcolare l'attenuazione di un'onda in funzione della distanza, della diffrazione, della riflessione e dell'assorbimento dell'aria in determinate condizioni.

Per la determinazione della potenza acustica delle sorgenti si deve fare riferimento alle norme UNI ISO 3744 (piccole sorgenti) e UNI ISO 8297 (impianti industriali estesi)

Per le misure dell'efficienza dei sistemi di insertion loss si deve fare riferimento invece alla UNI ISO 11022.

I software funzionano per la maggior parte sul principio del «ray tracing», facendo emettere, dalla sorgente, una serie di raggi con una certa quantità di energia di cui viene calcolato l'assorbimento e l'attenuazione in funzione della distanza e degli ostacoli che incontrano secondo le norme precedentemente elencate.

In casi specifici utilizzano algoritmi sviluppati da enti e università ed in seguito approvati dalla Comunità Europea oppure da Enti dedicati.

Ogni software però deve riferirsi alle norme precedenti, anche se gli algoritmi di calcolo risultano essere differenti in funzione di alcuni parametri al contorno (ad esempio temperatura, umidità, vento eccetera).

All'interno del modello di simulazione sono stati inseriti l'edificio di progetto, gli edifici identificati come recettori sensibili, e tutti i corpi architettonici che concorrono a determinare il campo acustico in cui avvengono i fenomeni di propagazione del rumore.

I nuovi impianti di trattamento dell'aria sono considerati in esercizio in continuo sia durante il periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00) che durante quello notturno (22:00 – 06:00).

Sono state effettuate una serie di simulazioni in grado di tenere conto dell'emissione sonora generate dagli avventori della nuova attività con particolare interesse alle aree esterne.

Per determinare i livelli sonori emessi dagli avventori si sono utilizzate le indicazioni presenti nel D.G.R. Lombardia 10.01.2014 – n. X/1217.

Sono state inserite, inoltre, le arterie stradali rappresentative del rumore residuo e le sorgenti presenti nella zona di interesse, utilizzate per la taratura del modello di simulazione in modo che i livelli al ricettore coincidessero con i risultati sperimentali.

All'interno del modello di simulazione, in corrispondenza dei ricettori sono stati determinati i livelli sonori prodotti dal contributo delle sorgenti sonore precedentemente descritte.

- STATO ANTE OPERAM

  Sono state considerate quali sorgenti sonore le arterie stradali (Via Reiss Romoli, Via Monzoro, Via Brocchi), le aree parcheggio di pertinenza degli insediamenti produttivi vicini (Italtel, ST Microelectronics), i Data Center all'interno del campus, sia quelli già realizzati che quelli in fase di costruzione.

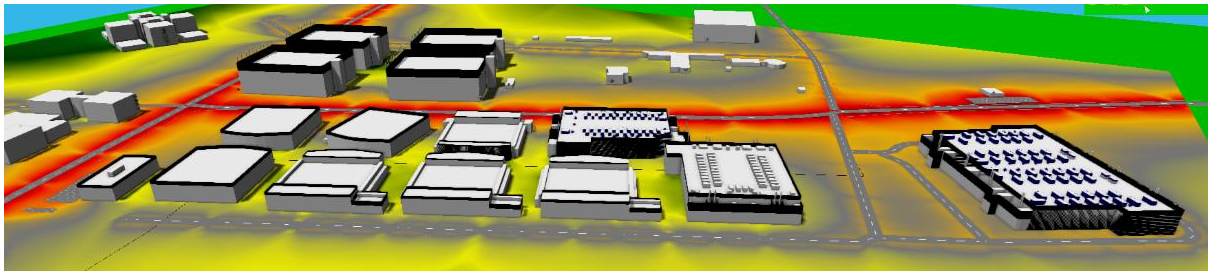
  Alla luce dei dati fonometrici rilevati, altre sorgenti sonore sono trascurabili per cui non sono state inserite nel modello di simulazione.

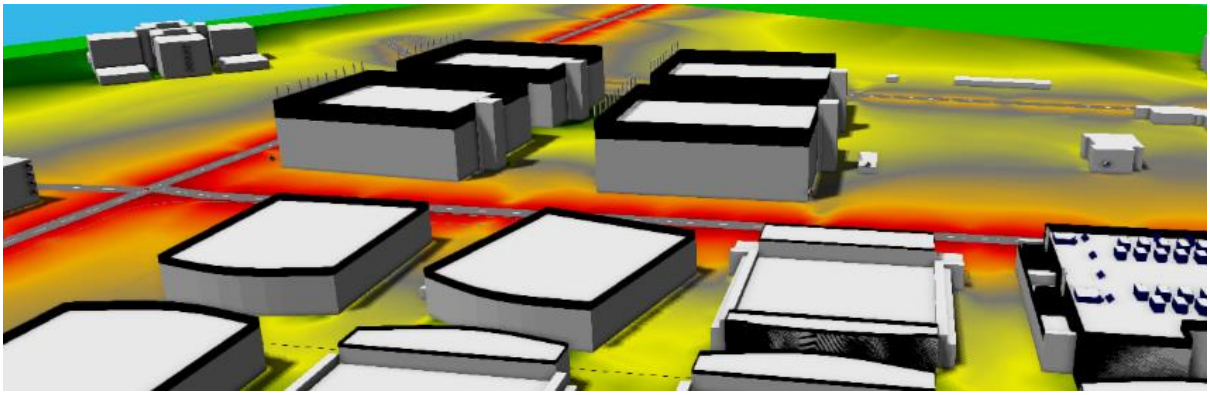
- STATO POST OPERAM

  Il modello relativo allo stato ante operam è stato integrato con la realizzazione degli edifici “DC 11”, “DC 15”, “DC 12” e “DC14” e dei nuovi impianti tecnologici.

Segue un’immagine 3D relativa al modello di simulazione realizzato.

Stato post operam





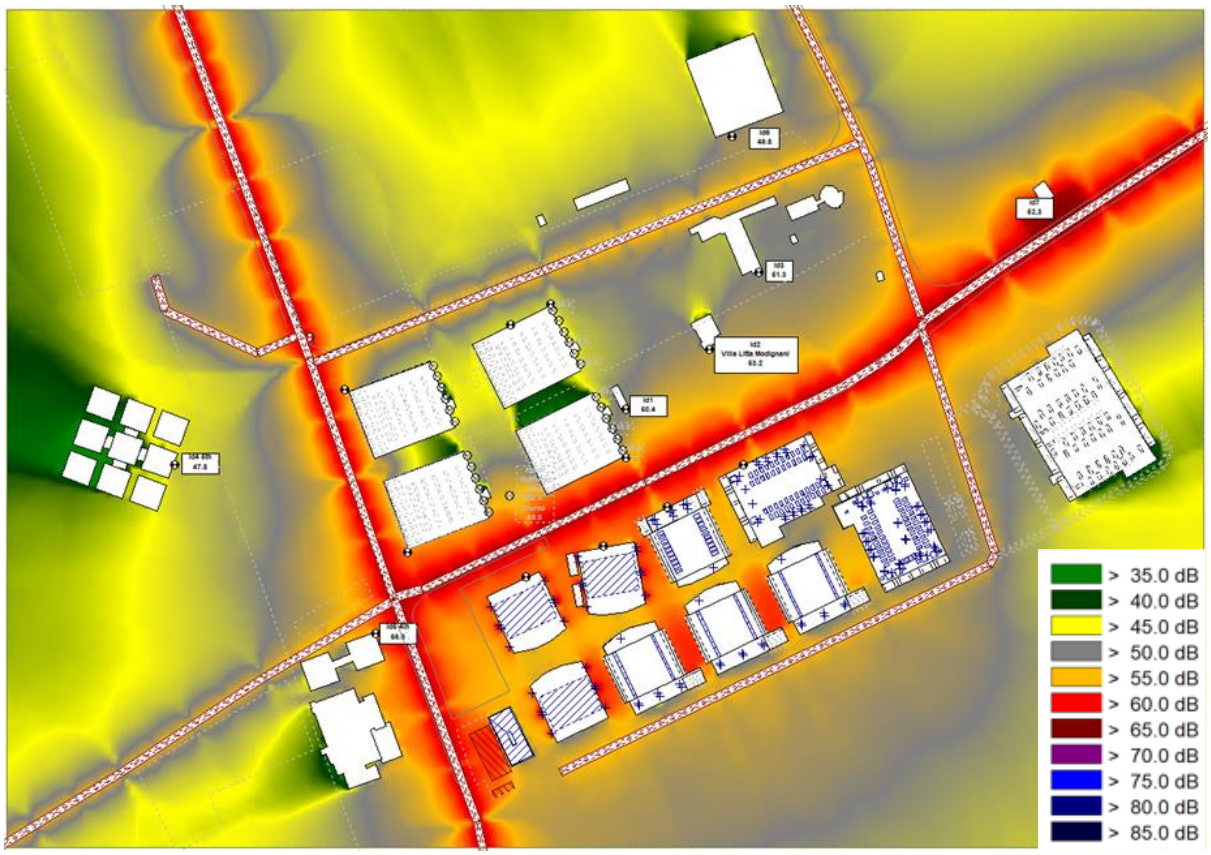
7.2.1. Taratura del modello (misure fonometriche)

La base del modello di simulazione è stata realizzata partendo dai risultati ottenuti dall'indagine fonometrica condotta in situ nei cinque punti di misura indicati precedentemente, descrittive dello stato di fatto dell'area di progetto (arterie stradali e tutti i corpi architettonici che concorrono a determinare il campo acustico in cui avvengono i fenomeni di propagazione del rumore attuale).

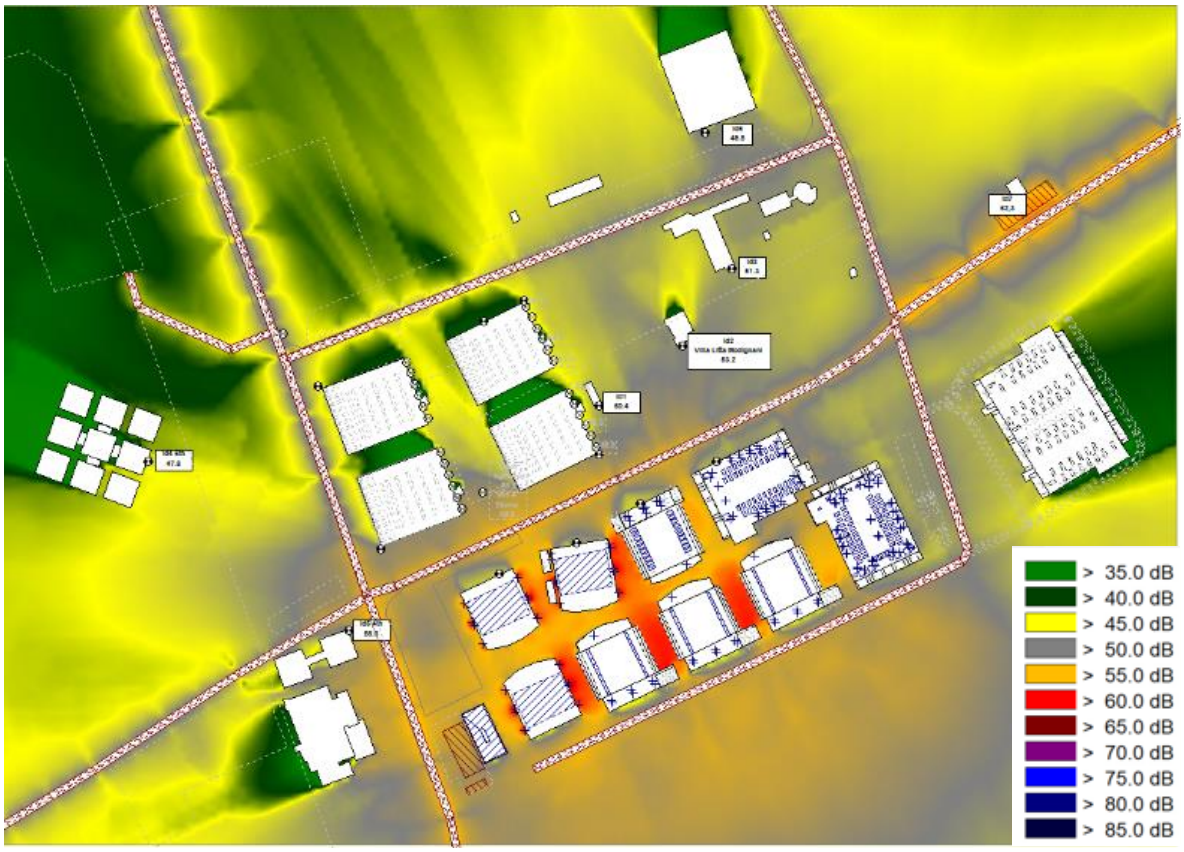
Le sorgenti sonore lineari, all'interno del modello di simulazione, relative al traffico veicolare sui valori di LAeq diurni e notturni misurati nel punto di misura 4.

Per calibrare il modello si è utilizzato il livello di rumore residuo minimo valutato sul tempo di osservazione pari ad all'ora meno rumorosa, durante i periodi diurno e notturno, secondo quanto richiesto dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale del MASE, procedura richiesta per valutazioni analoghe di impatto acustico.

Taratura del modello utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del rumore residuo nel periodo diurno con gli edifici delle aree B, C1 e C2 inattivi



Taratura del modello utilizzando le misure fonometriche effettuate per la valutazione del rumore residuo nel periodo notturno con gli edifici delle aree B, C1 e C2 inattivi



N.B Una volta realizzata la corretta taratura del modello è stato aggiunto l'edificio DC09, che nel periodo della misurazione fonometrica risultava in fase di Fit Out, ipotizzandone in modo accurato l'emissione sonora.

7.3. Ipotesi di progetto e sistemi di mitigazione acustica

Edifici DC esistenti nell'intorno dell'area di progetto

Gli edifici adibiti a data center esistenti già realizzati all'interno dell'area in esame DC01-02-03-04-05-06-07-09-10, il DC08.1 e il DC08.2 in fase di cantiere e il DC11 e DC15 la cui costruzione è stata approvata, sono stati modellizzati considerando le emissioni sonore previste nelle precedenti simulazioni di impatto acustico. Essi concorrono al rumore residuo dell'area e al raggiungimento dei livelli di immissione assoluta.

Nuovi data center DC12 e DC14

I livelli di potenza delle singole sorgenti sonore seguono le ipotesi e assunzioni riportate di seguito.

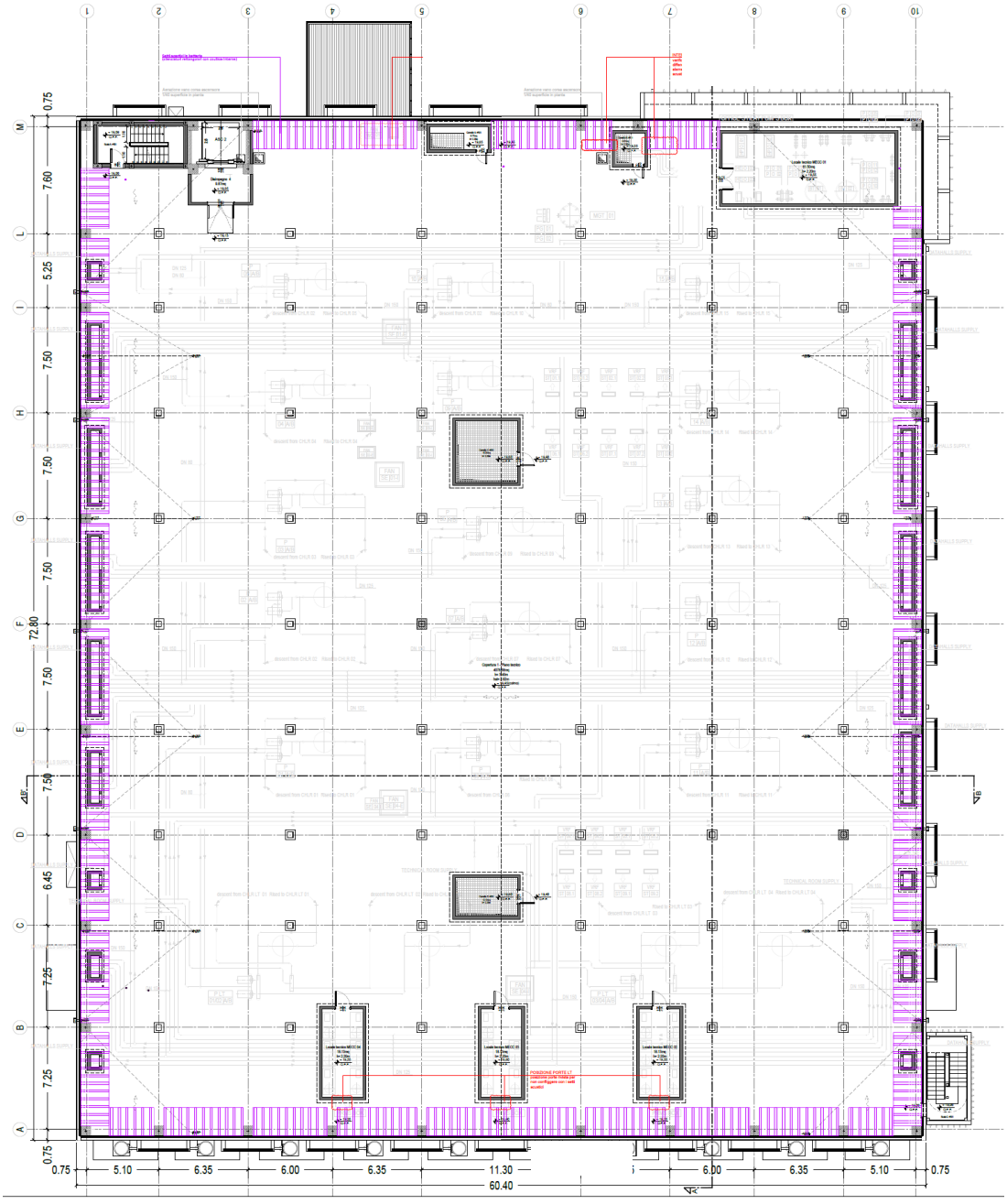
- I livelli di potenza sonora, utilizzati per calibrare le sorgenti sonore all'interno del modello di simulazione, sono desunti dalle schede tecniche del produttore/fornitore, (si veda allegato).
- Si assume che parte dell'emissione sonora generata dai chiller posti in copertura venga irradiata lungo il perimetro della facciata dell'edificio, mentre una parte venga irradiata dall'area posta inferiormente, ed adibita a passaggio del flusso di aria, dove è previsto l'inserimento di un silenziatore appositamente dimensionato.
- L'emissione sonora prodotta dai gruppi elettrogeni viene irradiata verso l'esterno attraverso le bocchette di aspirazione dell'aria poste al piano terra opportunamente trattate con appositi silenziatori. L'emissione sonora generata dall'espulsione dei fumi si propagava verso l'estero all'uscita della bocchetta della canna fumaria posta ad un'altezza di 29,55 m. Il condotto di espulsione dei fumi è opportunamente trattato mediante un silenziatore cilindrico.
- All'interno del modello di simulazione è stata considerata una riduzione delle emissioni sonore di -2 dB dei chiller posti in copertura durante il periodo notturno. Infatti, durante tale periodo, la temperatura esterna è di molto inferiore rispetto al periodo diurno e le macchine lavorano a regimi inferiori.

Sistemi di mitigazione acustica edifici DC 11, 12, 14 e 15

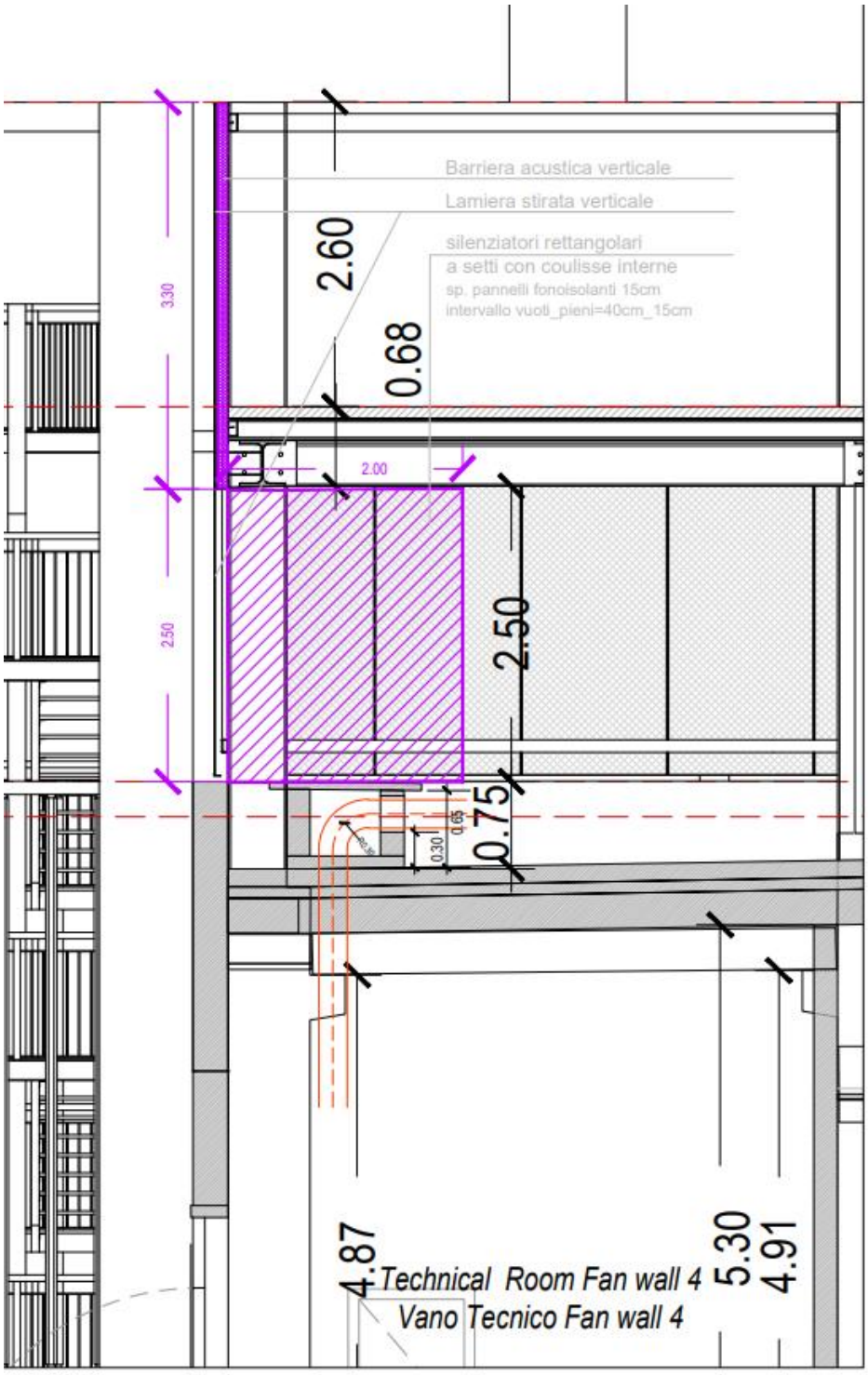
Si è resa necessaria la progettazione accurata di un sistema fonoassorbente lungo il perimetro della copertura dell'edificio ove è previsto il passaggio dell'aria necessario a garantire il funzionamento corretto dei chiller.

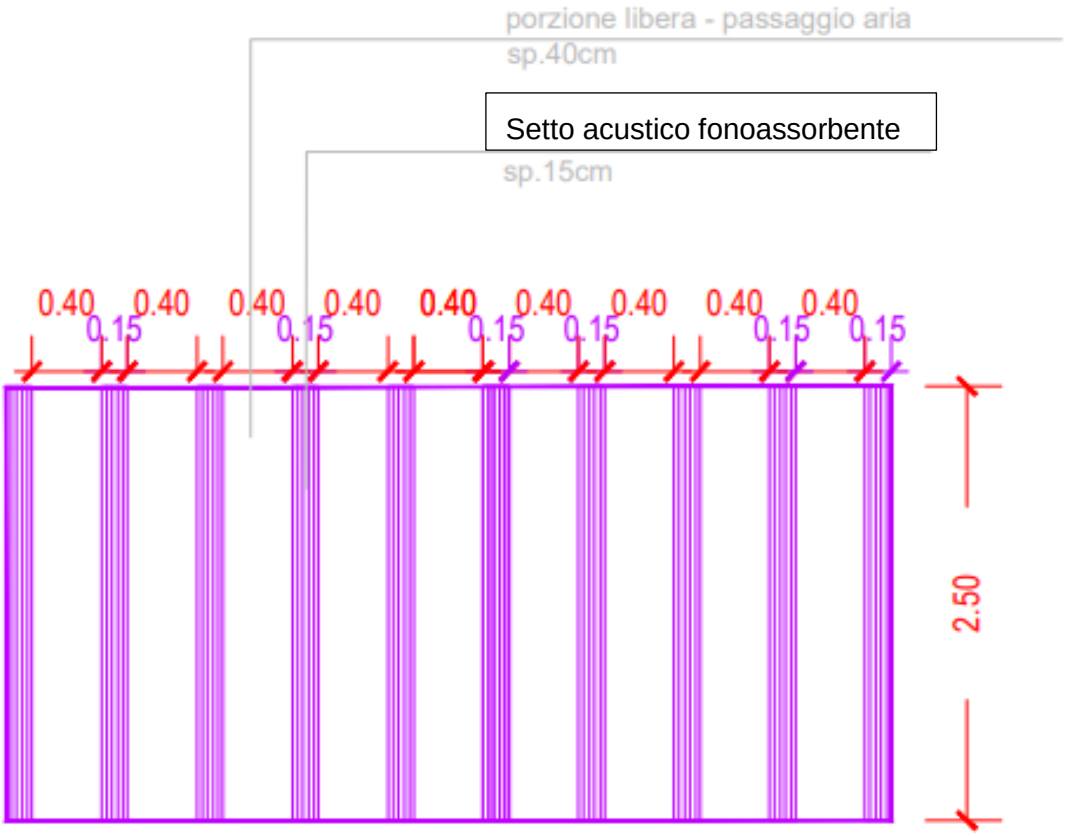
Si riportano qui di seguito degli estratti delle tavole di progetto e del silenziatore:

Pianta di copertura silenziatore (DC11)



Sezione verticale silenziatore





Silenziatori rettangolari a setti con coulisse interne - prospetto tipo

Calcolo attenuazione del silenziatore sul perimetro di facciata

Come già indicato, per diminuire l'emissione delle macchine nella superficie perimetrale aperta, che serve per favorire il raffreddamento dei chiller posti su di un grigliato metallico aperto, si sono inseriti dei datti silenzianti di grandi dimensioni, creando in pratica un efficiente sistema di attenuazione

Il silenziatore di progetto è costituito da una serie di coulisse fonoassorbenti con indice di fonoassorbimento $\alpha w > 0{,}75$ e spessore pari a 15 cm.

L'interasse tra i pannelli è di 55 cm.

L'attenuazione del silenziatore è stata calcolata con la seguente formula empirica in grado di considerare lo spessore dei setti acustici e la superficie libera di passaggio dell'aria:

$$R = \frac{a^{1,4} PL}{0{,}08A} \qquad [-] \qquad (4.2)$$

dove:
A = area della sezione retta del silenziatore [m²]
P = perimetro della sezione retta del silenziatore [m]
L = lunghezza del silenziatore [m]
a = coefficiente di assorbimento del materiale [-]

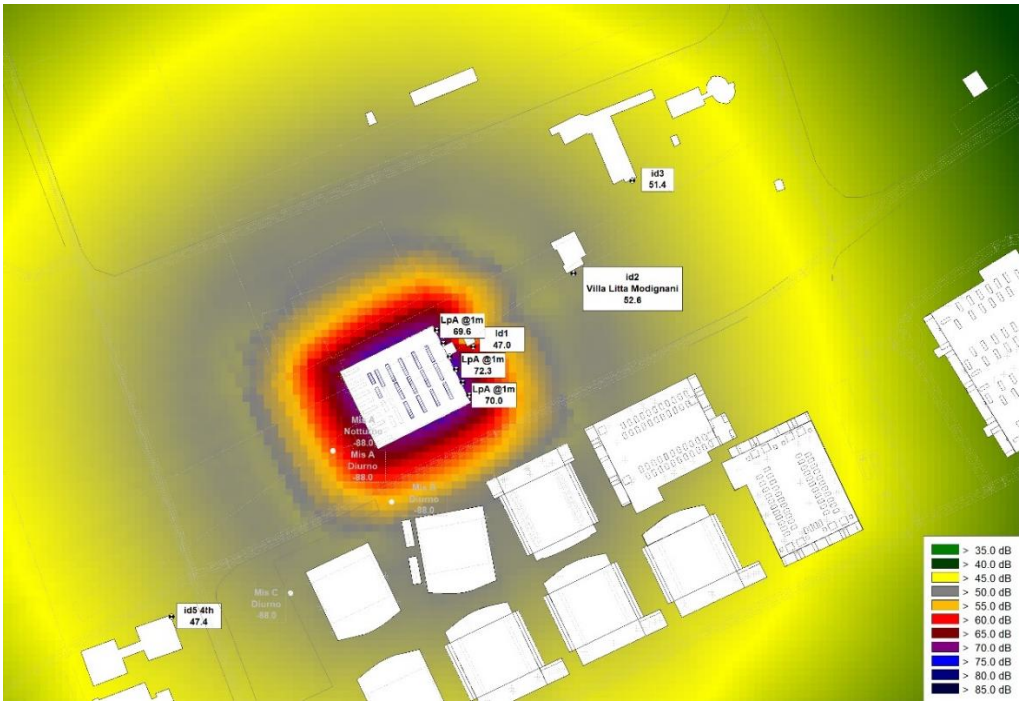
f (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α	0,10	0,20	0,25	0,45	0,80	0,90	0,90	0,90
attenuazione R	**1,4**	**3,6**	**4,9**	**11,2**	**25,1**	**29,5**	**29,5**	**29,5**

All'interno del modello di simulazione è stata quindi inserita una sorgente sonora piana verticale in grado di generare una pressione sonora ad un metro di distanza dal silenziatore di progetto pari a quella ottenuta dal calcolo relativo ai valori di emissione delle macchine meno l'attenuazione del silenziatore.

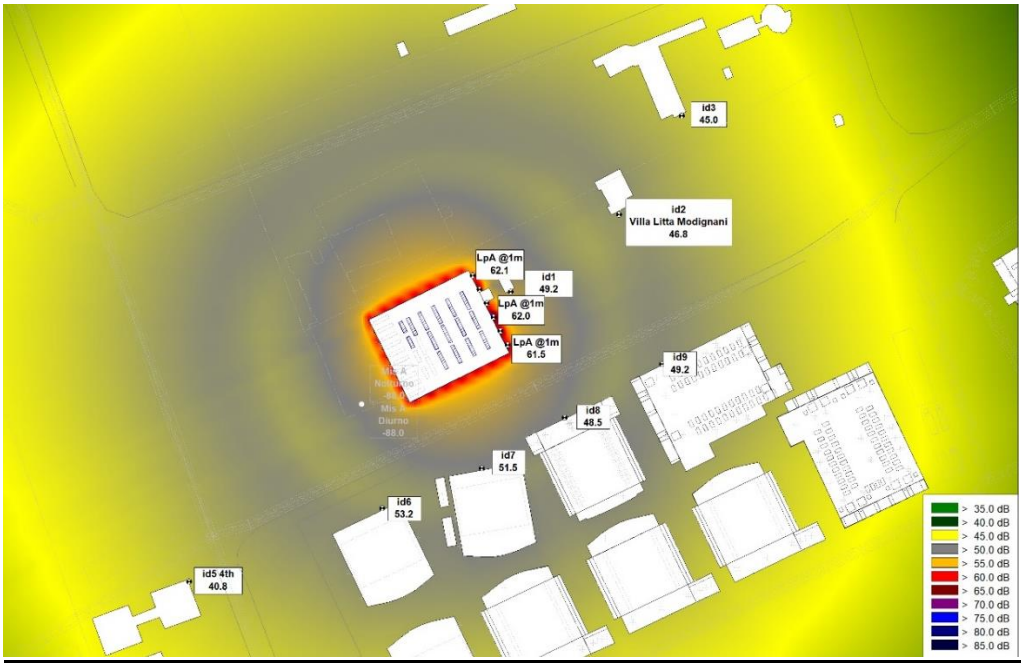
Qui di seguito si riportano degli estratti dal modello di simulazione che mostrano la differenza di emissione sonora con e senza silenziatore con mappa acustica realizzata ad un'altezza di 21 m dal livello del suolo.

La simulazione era stata effettuata per il DC11, ma il comportamento acustico è identico è anche per i nuovi edifici in progetto.

Misura livelli senza silenziatore H = 21m



Misura livelli con silenziatore H = 21m



Si riportano i dati calcolati posizionando una serie di ricettori ad un metro di distanza dall'apertura posta in facciata sui quali è stata detratta l'attenuazione fornita dal silenziatore:

Ricettore		LpA								
Nome	Altezza									
	m	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	tot
TestA@1m	20.50	44,1	54,3	58,9	63,5	65,6	62,6	53,7	39	69,5
TestE@1m	20.50	45,7	56	60,6	65,1	67,2	64,3	55,5	41,4	71,2
TestB@1m	20.50	46,5	56,7	61,3	65,8	67,9	65	56,2	42,2	71,9
TestC@1m	20.50	46,8	57,1	61,7	66,1	68,3	65,3	56,6	42,5	72,2
TestD@1m	20.50	46,3	56,5	61,1	65,6	67,7	64,8	56	41,9	71,7
TestF@1m	20.50	44,6	54,8	59,4	63,9	66,1	63,1	54,1	39,7	70,0
Media LpA @1m senza silenziatore		45,8	56,0	60,6	65,1	67,2	64,3	55,5	41,3	**71,2**
Att Silenziatore		-1,4	-3,6	-4,9	-11,2	-25,1	-29,5	-29,5	-29,5	
LpA @1m silenziatore		44,4	52,4	55,7	53,9	42,1	34,8	26,0	11,8	**59,2**

L'attenuazione teorica dei silenziatori è quindi molto buona, con la previsione di una attenuazione di circa 12 dB complessivamente

Gruppi elettrogeni

il livello di potenza sonora dello scarico del gruppo elettrogeno subisce i seguenti effetti di attenuazione:

- presenza di un elemento silenziante in grado di fornire un'attenuazione analoga a quella prodotta da un silenziatore tipo (Tecnoventil SLP/SLQ) a setti rettangolari fonoassorbenti, spessore 20 cm, interspazio 15 cm, lunghezza 120 cm, ossia:

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
5 dB	9 dB	18 dB	33 dB	41 dB	41 dB	24 dB	15 dB

- perdita alla bocca (0.16 mq), così quantificabile (secondo Sharland):

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
11.2 dB	6.7 dB	0.0 dB	0.5 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB

Si assume che la potenza sonora risultante sia irradiata dalla bocca del condotto di espulsione dell'aria di combustione e il livello di potenza sonora irradiato direttamente dal singolo gruppo elettrogeno subisca un'attenuazione da parte dell'involucro del locale tecnico e da elementi silenzianti posti all'interno del medesimo locale e/o, così quantificabile:

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
9 dB	17 dB	30 dB	47 dB	55 dB	55 dB	49 dB	45 dB

7.4. Risultati dei calcoli mediante software di simulazione

Al termine della corretta taratura del modello di simulazione sono stati inseriti l'edificio di progetto e gli edifici identificati come ricettori, in corrispondenza dei quali sono stati poi determinati i livelli sonori prodotti dal contributo delle sorgenti sonore di pertinenza dei Data-Center in progetto, partendo dalle potenze acustiche fornite dalle schede tecniche degli impianti (in allegato) e dalle condizioni di funzionamento degli impianti tecnologici.

A livello normativo sono state realizzate due diverse simulazioni, in modo da tenere conto delle differenti possibilità di emissione:

- **Simulazione A - condizione normale di esercizio**, gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard dell'intera area campus sono considerati in esercizio in continuo (chiller, UTA e impianti in copertura) sia durante il periodo diurno (06:00 – 22:00) che in quello notturno (22:00 – 06:00).

- **Simulazione B - condizioni di funzionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza**, valutazione col funzionamento dei gruppi elettrogeni in fase di test.

  La programmazione dei test di emergenza con le ore di funzionamento medie dei GE per singolo edificio è stata fornita dal cliente; in particolare, per gli edifici attualmente in fase di cantiere DC08.1 e DC08.2 risulta:

Test	Frequenza annua	Durata (minuti)	N° generatori	Totale annuo	Note
Test tipo 1 (senza carico)	1 volta/anno	30	16	16*1*30=480	In sequenza
Test tipo 2 (con load bank)	1 volte/anno	30	16	16*1*30=480	In sequenza
Test tipo 3 (semestrale)	2 volte/anno	30	16	16*2*30=960	In contemporanea/ in sequenza
Test tipo 4	x	y	16	16*x*y	In contemporanea/ in sequenza
Test tipo 5	x	y	16	16*x*y	In contemporanea/ in sequenza
Totale (minuti)				A	
Totale (ore)				B	

L'ammontare di ore annue (B) deve essere inferiore a 500.

  In generale a regime, come indicato dalla committenza, le ore di funzionamento medie dei GE sono tra 10/15 ore/anno per singolo generatore; per gli edifici già realizzati risulta:

- **DC01** – 130 ore in 9 anni
- **DC02** – 100 ore in 8 anni
- **DC03** – 110 ore in 7 anni
- **DC04** – 65 ore in 5 anni
- **DC05** – 55 ore in 3 anni
- **DC06** – 65 ore in 2 anni
- **DC07** – 37 ore in 8 mes

Cautelativamente, la valutazione dell'emissione dei generatori in fase di emergenza è stata condotta considerando l'accensione in fase di test dei generatori a servizio di ciascun edificio, nel periodo diurno, per la durata di 60 min.

Gli impianti adibiti al funzionamento in condizioni standard (chiller, UTA e impianti in copertura) sono considerati in esercizio in continuo.

I risultati dei calcoli prodotti dal software di simulazione in corrispondenza dei suddetti punti di valutazione (ricettori) sono riportati nelle tabelle seguenti sia per il periodo diurno che per il periodo notturno a confronto con i limiti di legge.

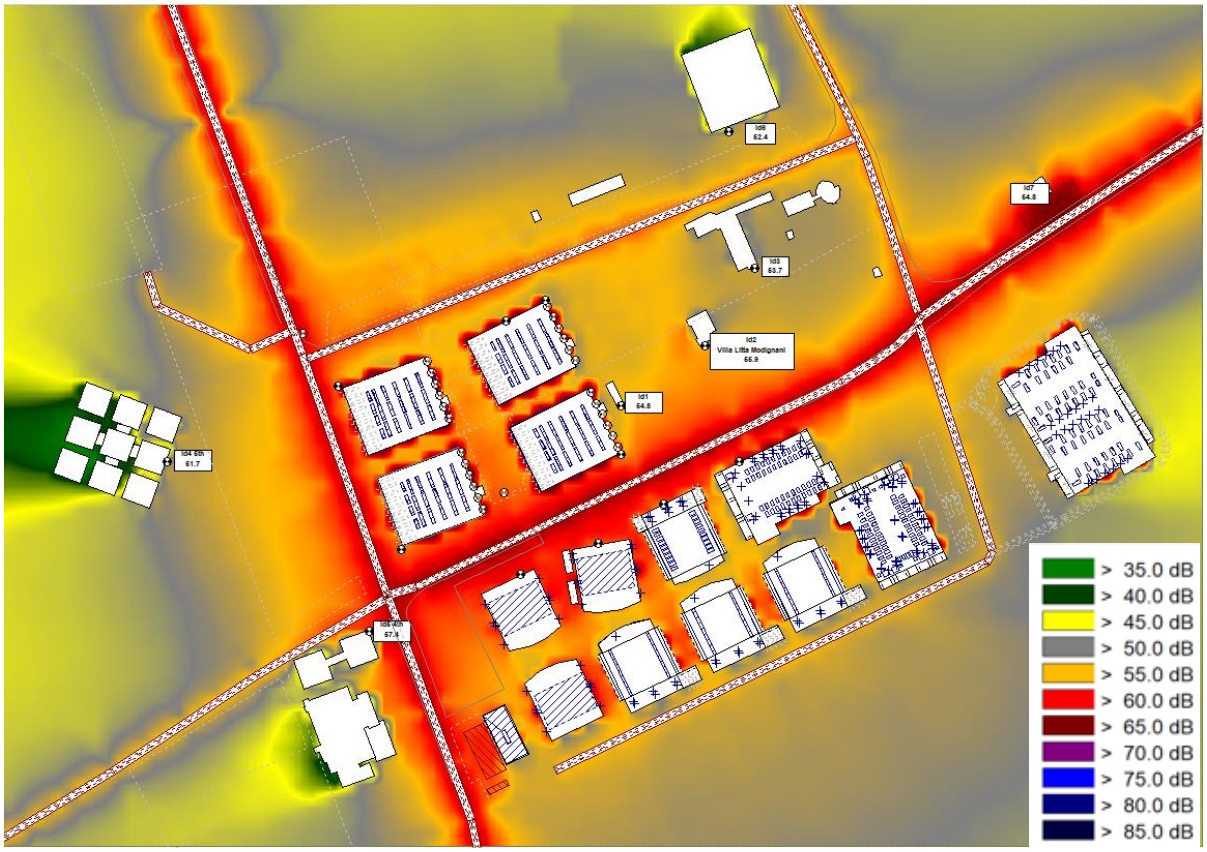
Le mappe acustiche sono realizzate ad un'altezza di 5 metri dal livello del piano campagna mentre i valori numerici indicati sono riferiti ai punti di valutazione ad una determinata altezza indicata anche nelle tabelle.

Il livello residuo corrisponde al rumore previsto allo stato di progetto, con le nuove sorgenti sonore spente, vista la taratura del modello nei punti di misura fonometrica effettuati.

SIMULAZIONE A: Condizioni normali di esercizio

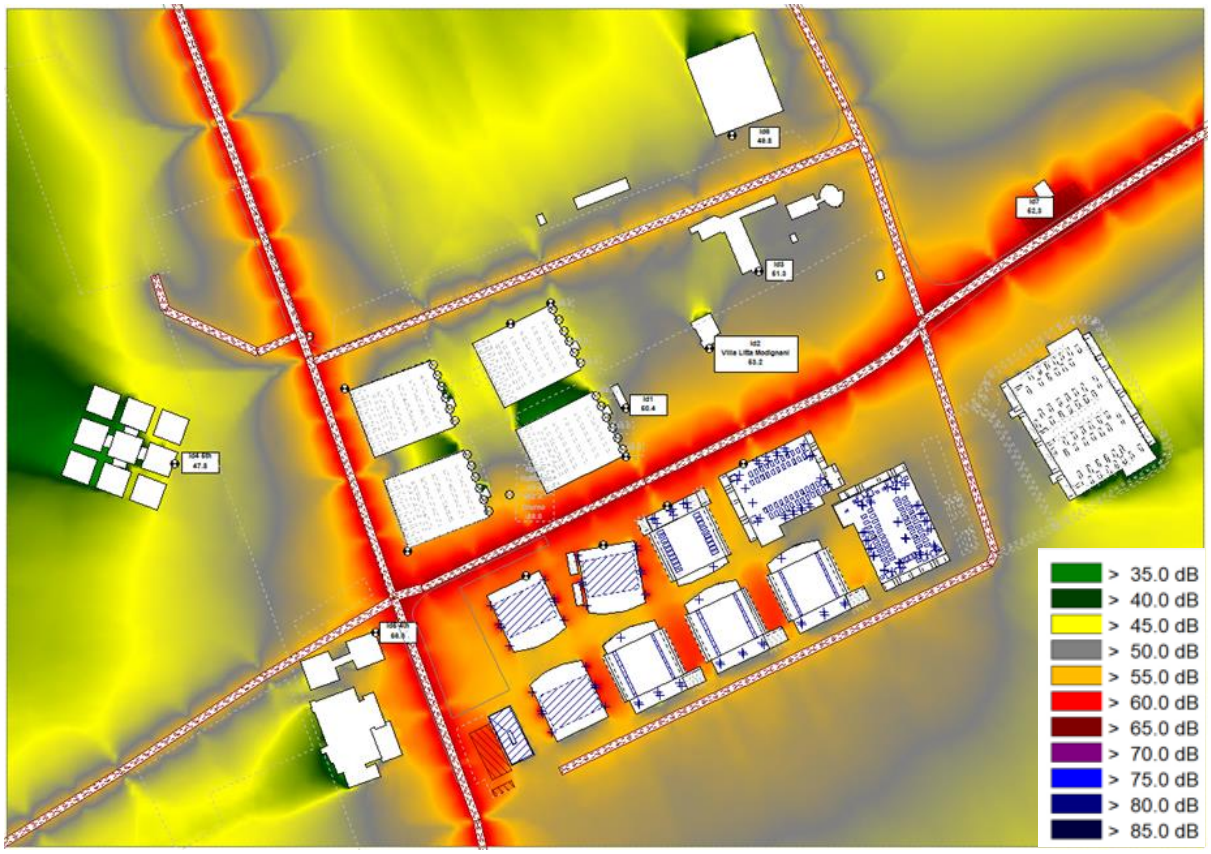
STATO POST OPERAM

Livelli di immissione (TR) diurno – Condizioni normali di esercizio



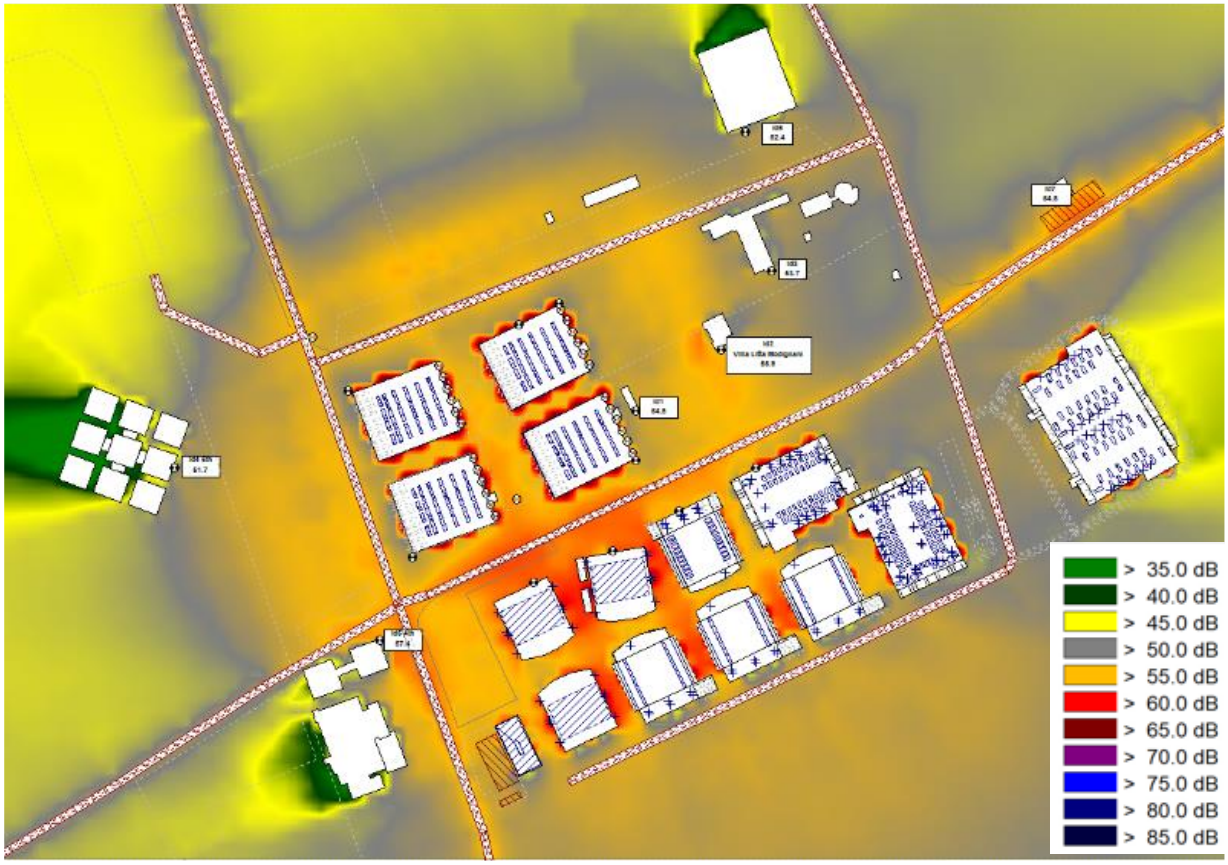
STATO POST OPERAM

Livelli di rumore residuo (TR) diurno



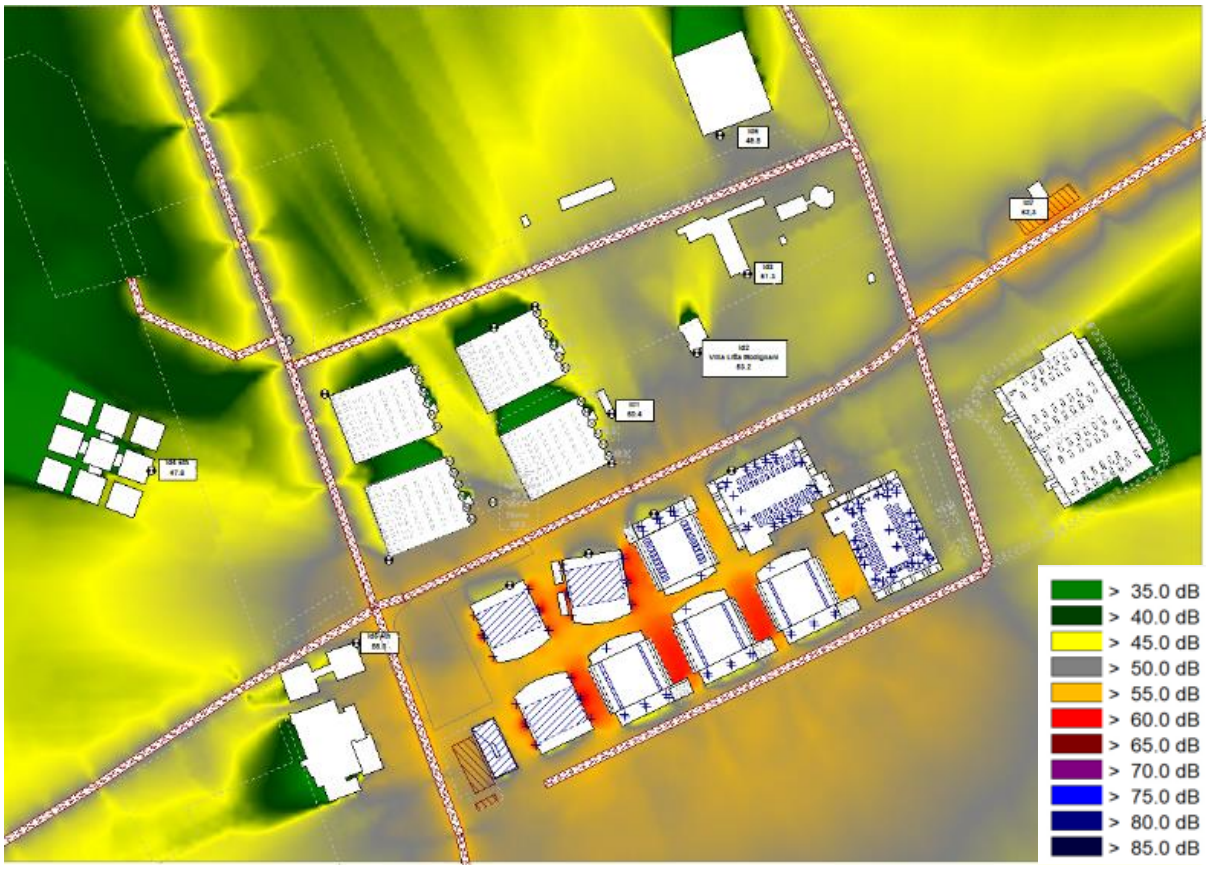
STATO POST OPERAM

Livelli di immissione (TR) notturno - Condizioni normali di esercizio



STATO POST OPERAM

Livelli di rumore residuo (TR) notturno



Seguono i valori del livello di rumore residuo (Lr), dell'immissione assoluta in condizioni normali di funzionamento degli impianti valutata sul tempo di riferimento diurno e notturno e i valori differenziali.

Sono indicati per ogni ricettore la classe di riferimento della zonizzazione acustica con i limiti di immissione assoluta.

Valutazione dell'immissione assoluta

Ricettore			Livello di rumore residuo (LR)		Livello di immissione assoluta		Limite di immissione assoluta		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	Locale deposito	4	54,6	52,9	55,9	53,2	65	55	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	55,6	54,9	58,8	55,0	65	55	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	53,3	52,7	56,4	53,4	65	55	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	50,2	49,5	55,0	49,5	70	60	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	50,0	48,0	54,3	48,0	70	60	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	50,1	48,2	54,0	50,3	70	60	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	50,4	48,4	54,7	51,2	70	60	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	51,6	50,4	55,6	53,2	70	60	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	56,8	54,8	56,8	55,0	70	60	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	56,7	55,5	56,7	55,8	70	60	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	57,0	54,8	57,0	55,8	70	60	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	57,2	53,7	57,2	55,9	70	60	V	SI	SI
id6	Uffici	4	52,8	51,6	57,7	52,4	70	60	V	SI	SI
id7	Commerciale	4	62,1	53,7	64,6	54,7	65	55	IV	SI	SI

Valutazione del criterio differenziale

I valori differenziali vengono valutati ove richiesto dal criterio di applicabilità; Il limite di immissione differenziale assoluto non si applica se i valori al ricettore sono inferiori di 50 dB diurno a finestre aperte e 40 dB notturno a finestre aperte definito nel DPCM 14/11/1997.

Il criterio differenziale viene valutato solo presso i ricettori di carattere abitativo ove è prevista la permanenza di persone e/o comunità; pertanto, sono esclusi dalla valutazione il ricettore id1, edificio adibito a deposito ed i ricettori id2 e id3, uffici di proprietà della committenza.

Ricettore			Livello di rumore residuo (LR)		Livello di immissione assoluta = Livello di rumore ambientale (LA)		Classe di zonizzazione acustica	Livello differenziale		Applicabilità del criterio differenziale		Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento			tempo di riferimento					
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB	dB				
id1	locale deposito	4	54,6	52,9	55,9	53,2	IV	1,3	0,3	NA	NA	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	55,6	54,9	58,8	55,0	IV	3,2	0,1	NA	NA	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	53,3	52,7	56,4	53,4	IV	3,1	0,7	NA	NA	SI	SI
id4 1st	Uffici	4	50,2	49,5	55,0	49,5	V	4,8	0,0	SI	SI	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	50,0	48,0	54,3	48,0	V	4,3	0,0	SI	SI	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	50,1	48,2	54,0	50,3	V	3,9	2,1	SI	SI	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	50,4	48,4	54,7	51,2	V	4,3	2,8	SI	SI	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	51,6	50,4	55,6	53,2	V	4,0	2,8	SI	SI	SI	SI
id5 1st	Uffici	4	56,8	54,8	56,8	55,0	V	0,0	0,2	SI	SI	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	56,7	55,5	56,7	55,8	V	0,0	0,3	SI	SI	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	57,0	54,8	57,0	55,8	V	0,0	1,0	SI	SI	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	57,2	53,7	57,2	55,9	V	0,0	2,2	SI	SI	SI	SI
id6	Uffici	4	52,8	51,6	57,7	52,4	V	4,9	0,8	SI	SI	SI	SI
id7	Commerciale	4	62,1	53,7	64,6	54,7	IV	2,5	1,0	SI	SI	SI	SI

In riferimento alla tabella precedente:

NA : Differenziale non applicabile poiché locale senza permanenza di persone e/o comunità o di proprietà della committenza
NA* : Differenziale non applicabile poiché LA < 50 dB(A) a finestre aperte periodo diurno o LA < 40 dB(A) a finestre aperte periodo notturno

N.B Sia i livelli di immissione assoluta sia quelli differenziali (+5 dB diurno +3 dB notturno) rispettano i limiti imposti dalla normativa, valutati rispettivamente sul tempo di riferimento diurno e notturno e sul tempo di misura dei 15 minuti più rumorosi.

Emissione sonora per singolo Data center - Condizioni di funzionamento standard

Per valutare il rispetto dei limiti di emissione ai ricettori delle singole sorgenti sonore come da normativa richiesta, si è valutato in via cautelativa, il contributo generato da tutte le sorgenti caratterizzanti i singoli edifici del campus, nelle normali condizioni operative.

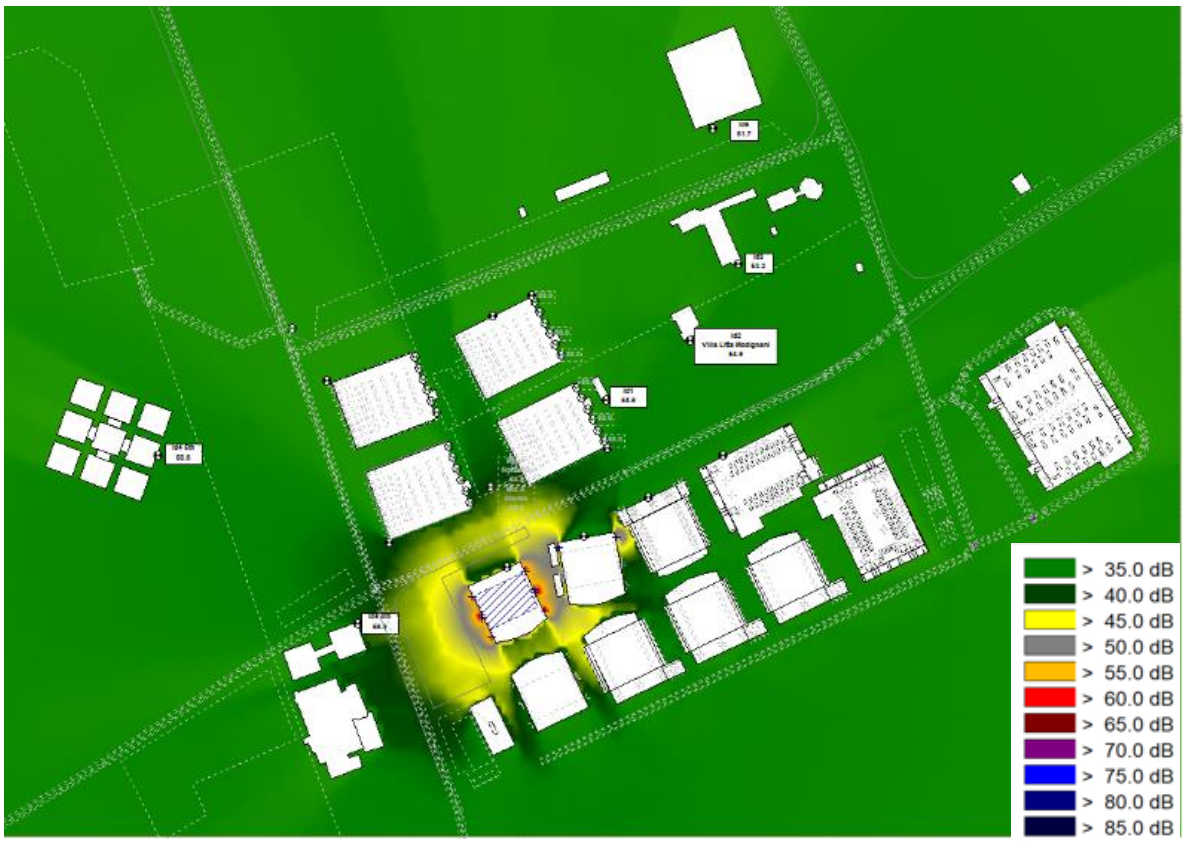
Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.

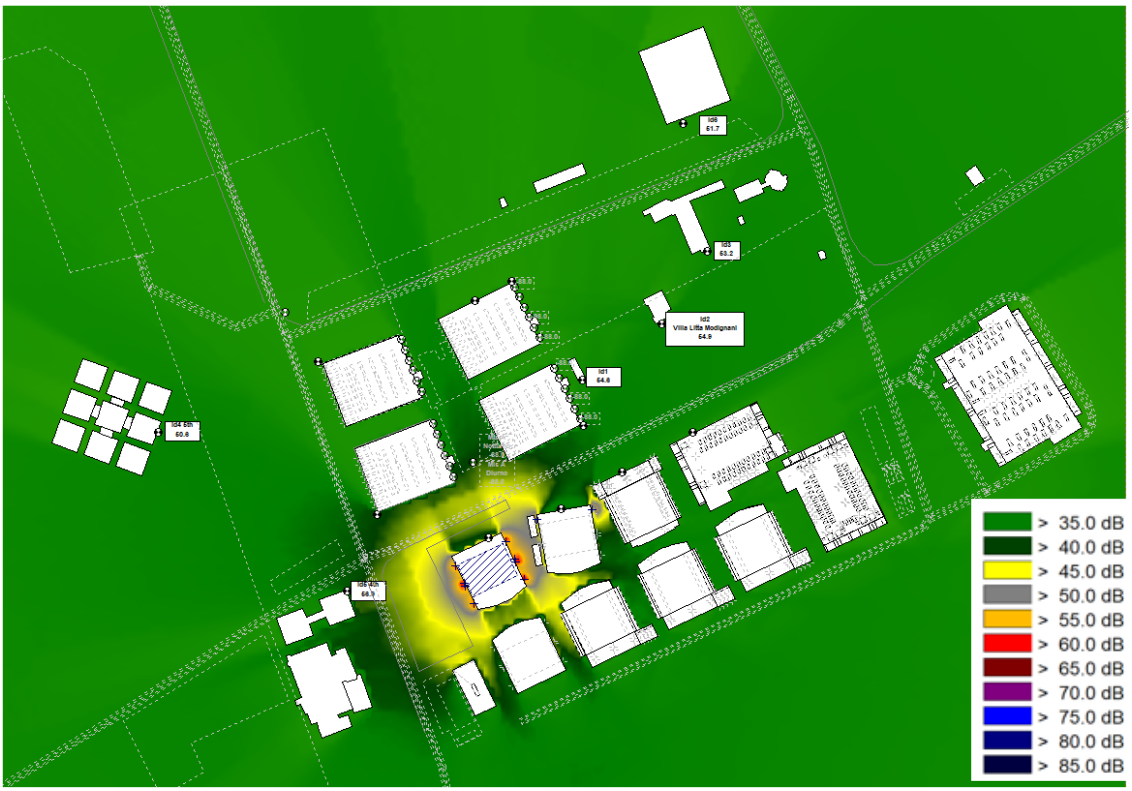
Le mappe si riferiscono al livello di emissione delle sorgenti di ciascun data center appartenente al campus, valutato sul tempo di riferimento diurno, in alto, e notturno, in basso.

Si ricorda che, seguendo le indicazioni della Regione Lombardia e del MASE, la taratura del modello sul valore residuo è stata condotta utilizzando il periodo orario meno rumoroso all'interno di quello diurno e notturno

STATO POST OPERAM – DC01

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

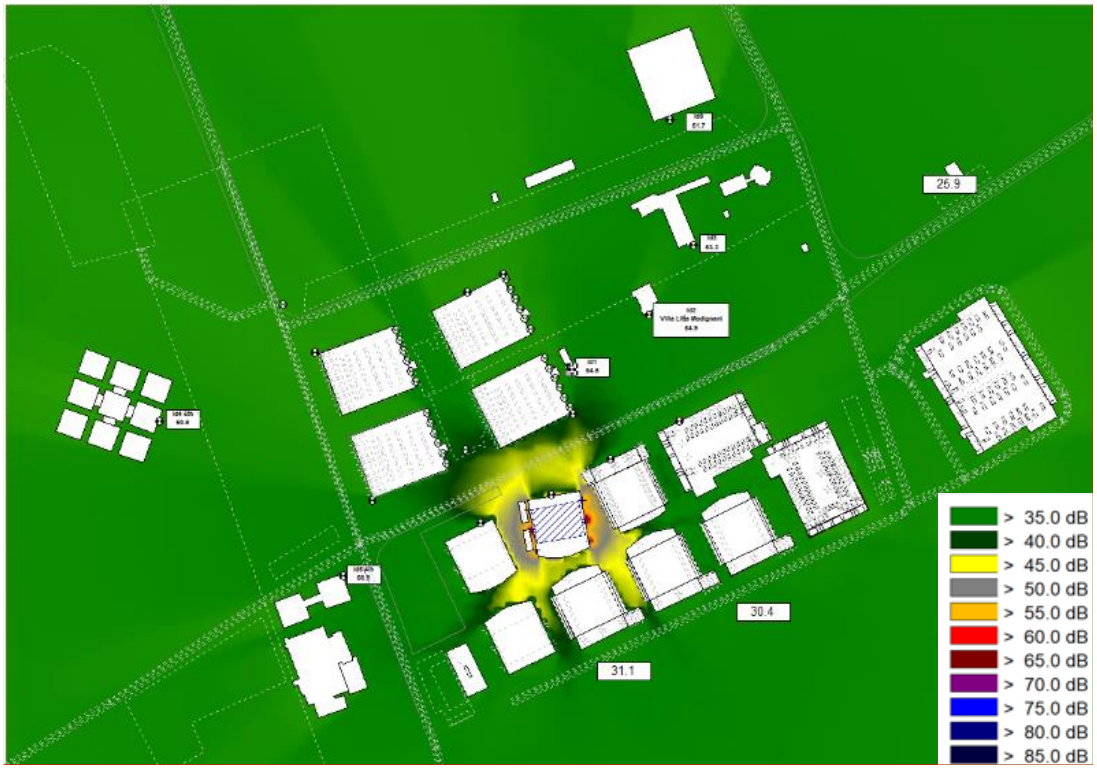


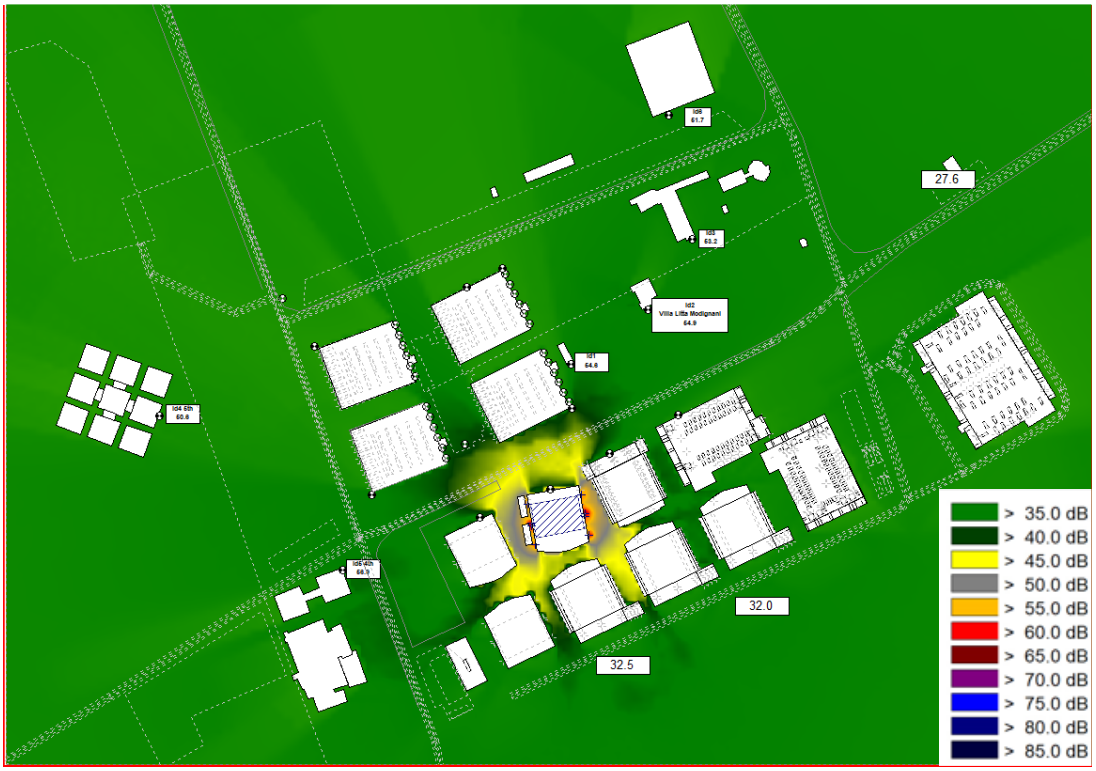


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	24,6	23,5	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	36,6	34,1	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	30,4	28,0	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	33,4	31,4	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	33,5	31,4	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	33,2	30,9	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	32,8	30,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	33,2	31,0	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,8	38,2	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	41,5	38,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	41,6	39,3	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,8	39,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	23,2	20	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	26,3	25,9	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC02

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

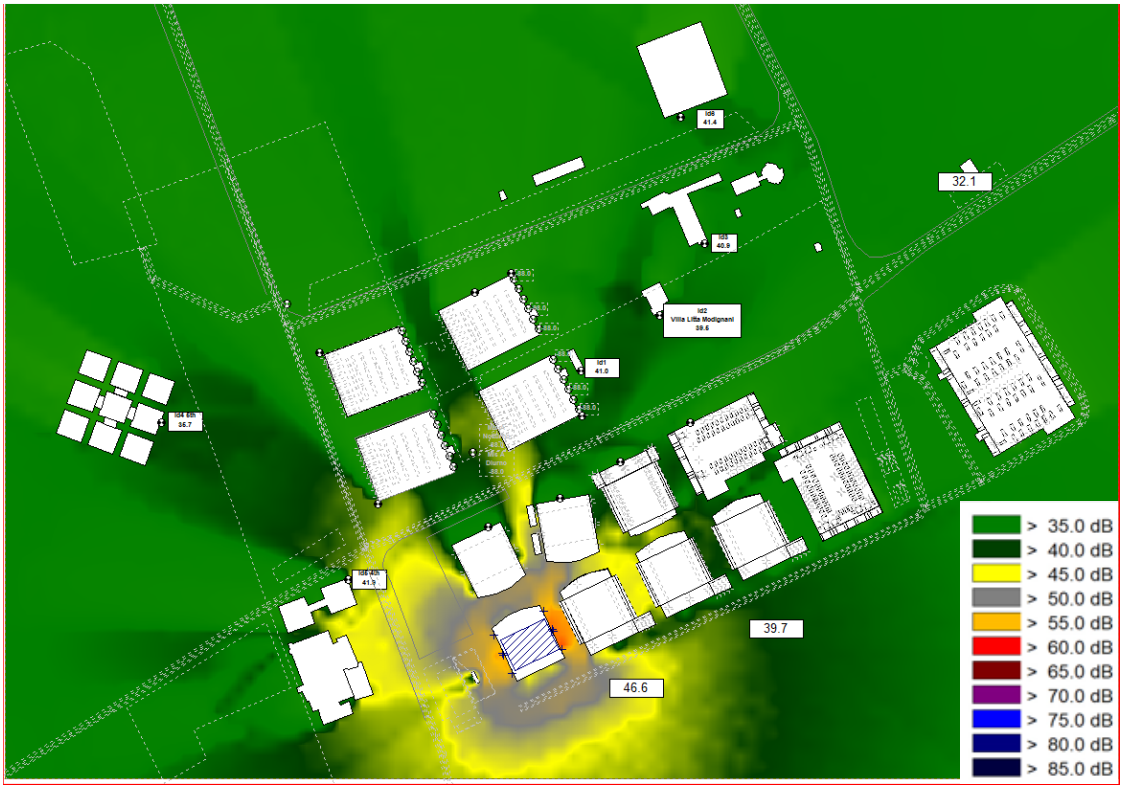


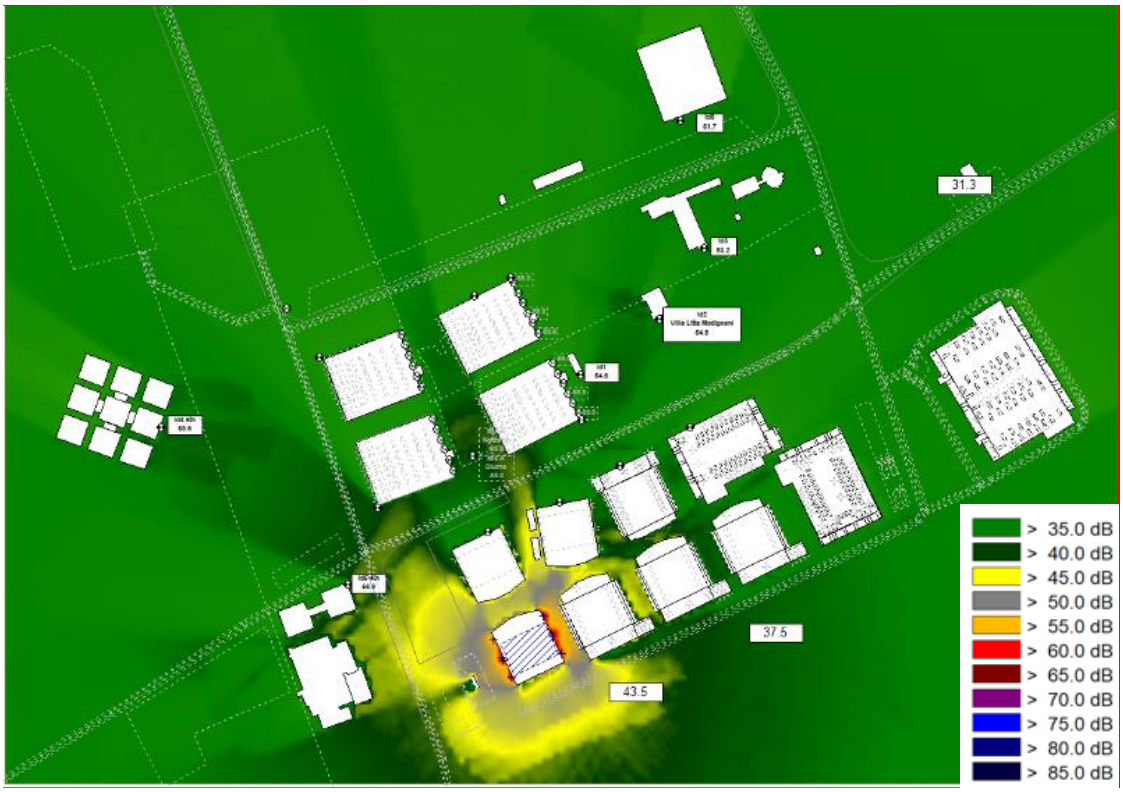


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	43,3	41,0	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	42,1	39,5	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	43,7	40,9	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	38,6	35,9	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	37,7	35,1	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	38,0	35,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	37,8	35,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	37,7	35,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,3	37,9	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	43,4	40,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	43,3	40,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	43,9	41,9	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	41,4	38,6	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	27,6	26,5	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC03

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

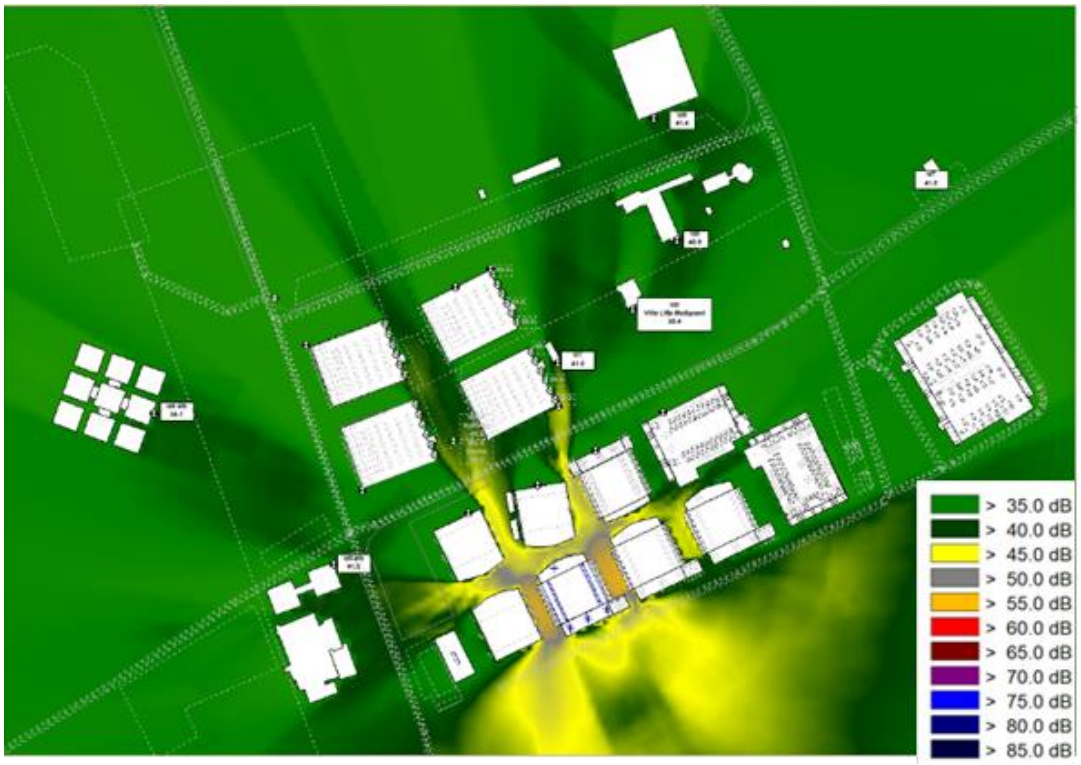


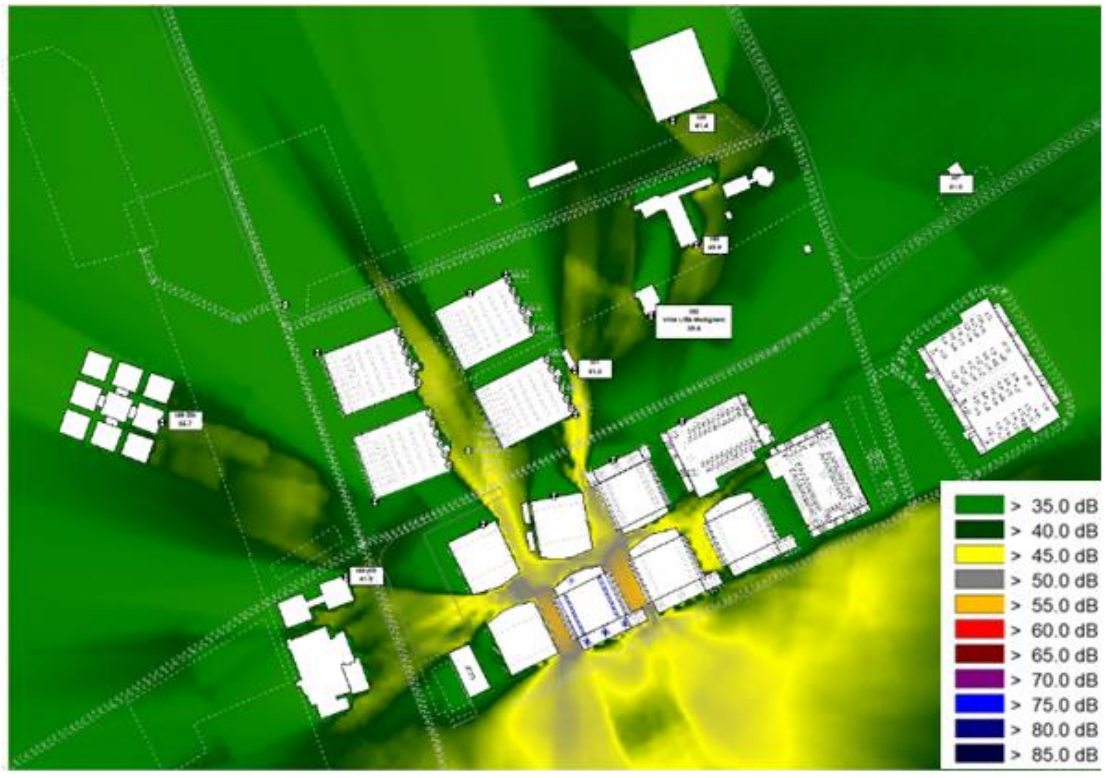


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,0	43,3	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	39,5	42,1	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	40,9	43,7	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	35,9	38,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	35,1	37,7	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	35,5	38,0	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	35,8	37,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	35,7	37,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	37,9	40,3	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40,8	43,4	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	40,9	43,3	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,9	43,9	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	38,6	41,4	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	29,0	27,9	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC04

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

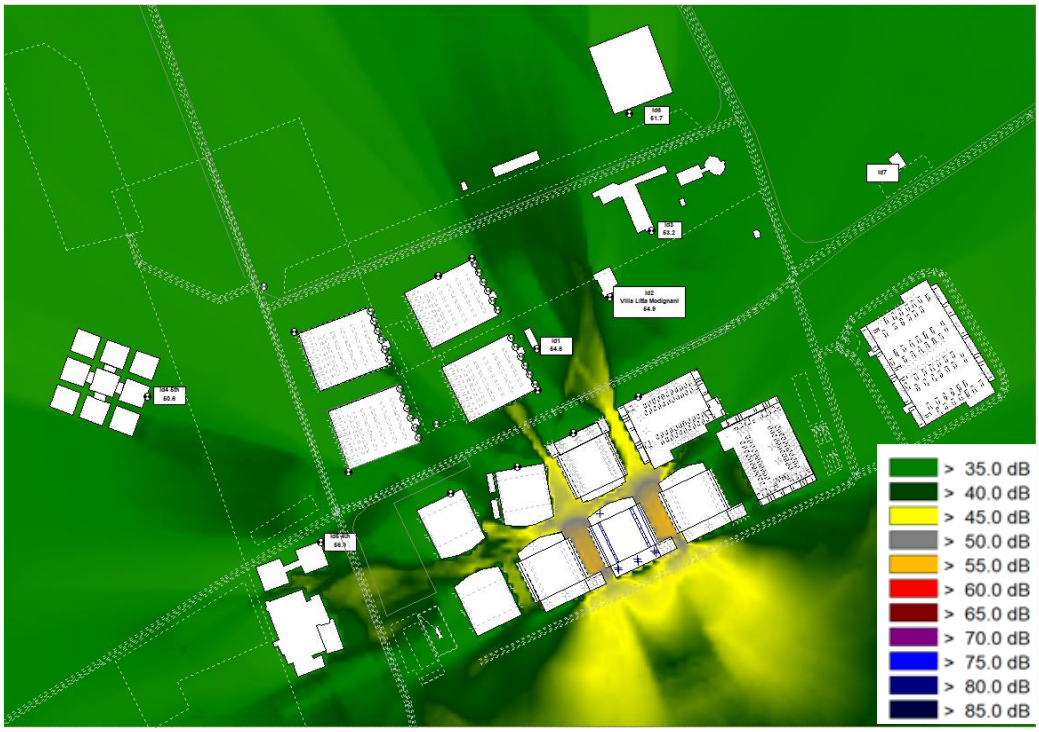


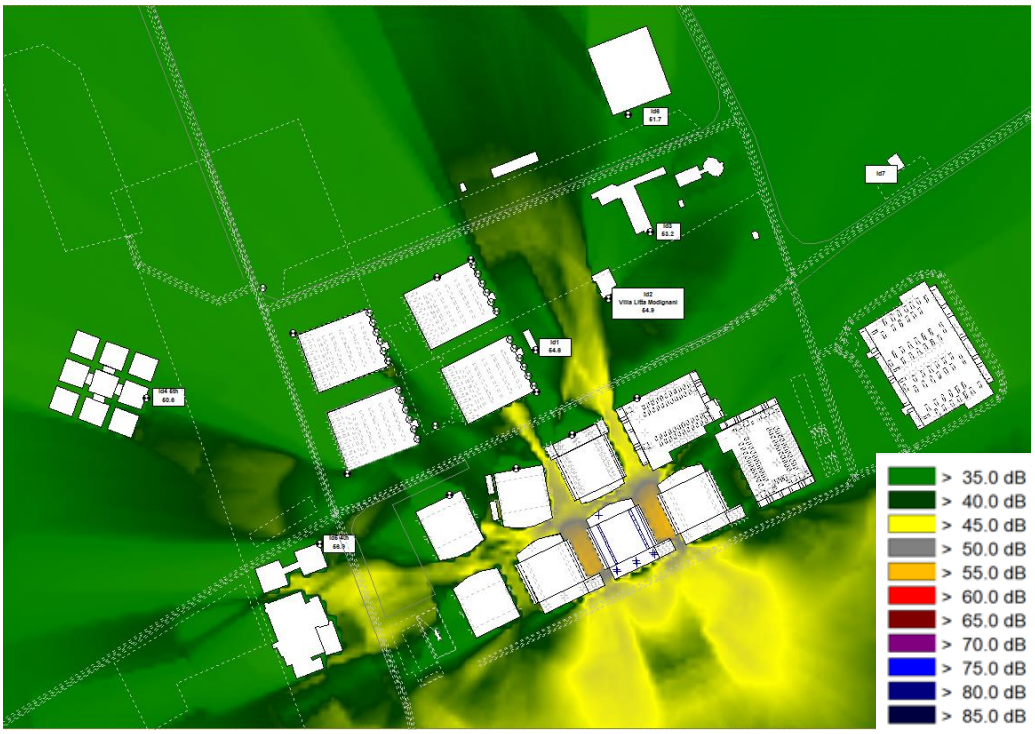


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	43,3	41,0	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	42,1	39,5	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	43,7	40,9	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	38,6	35,9	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	37,7	35,1	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	38,0	35,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	37,8	35,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	37,7	35,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,3	37,9	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	43,4	40,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	43,3	40,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	43,9	41,9	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	41,4	38,6	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	32,0	30,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC05

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

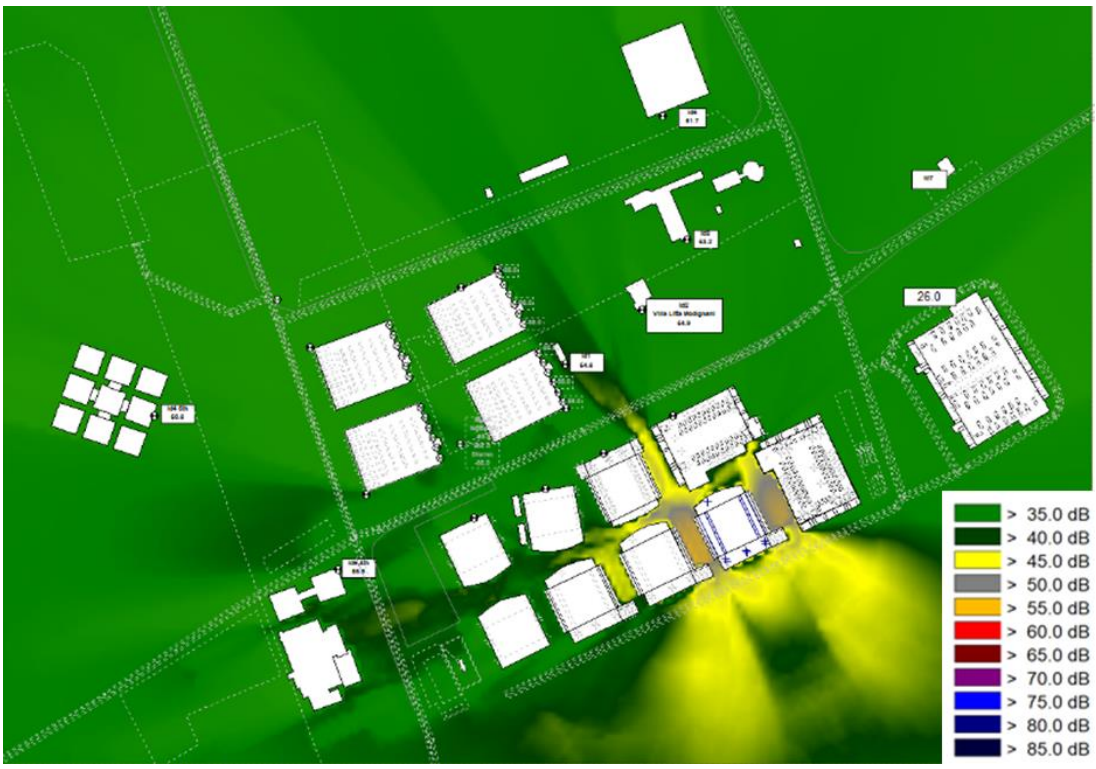


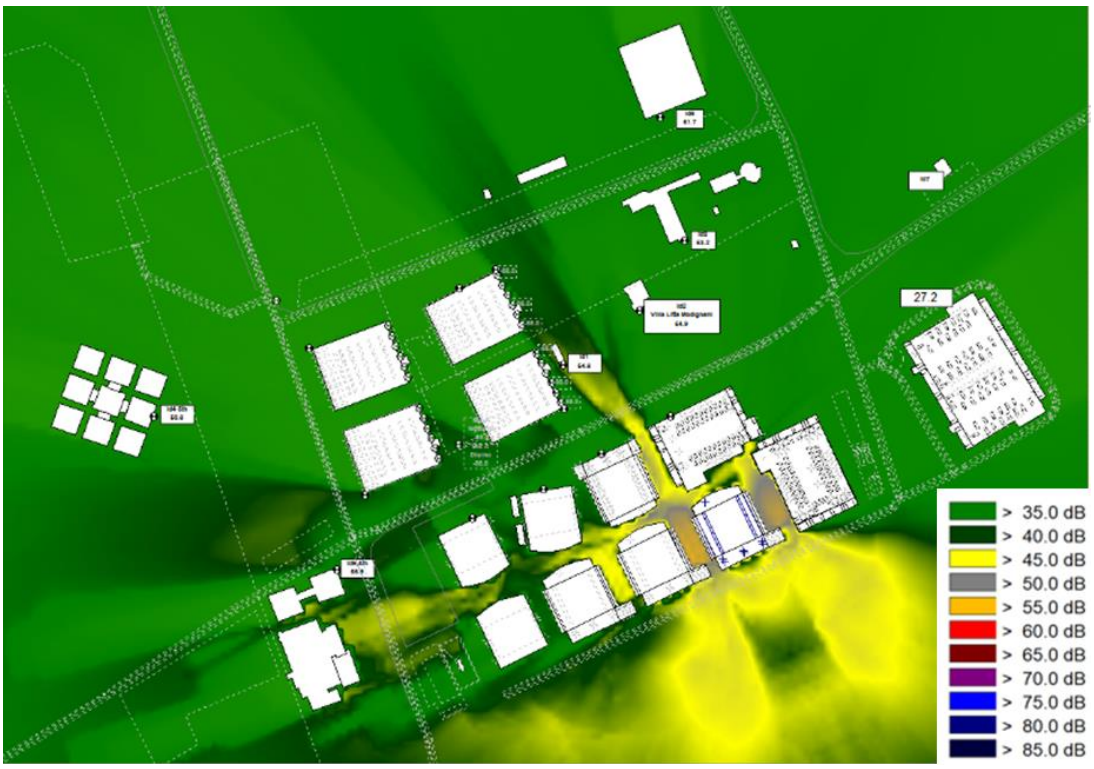


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	42,1	39,5	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	43,7	40,9	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	38,6	35,9	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	37,7	35,1	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	38	35,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	37,8	35,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	37,7	35,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,3	37,9	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40	39,1	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	39,5	38,8	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,1	39,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	39,7	38,6	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	34,9	32,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC06

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

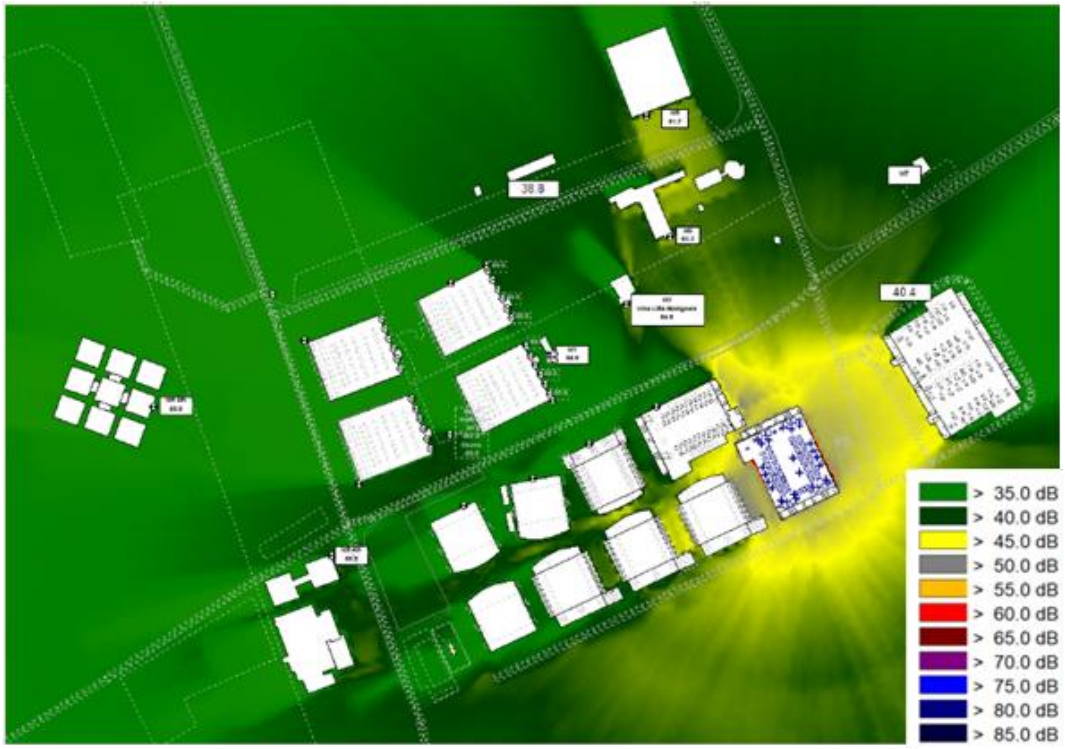


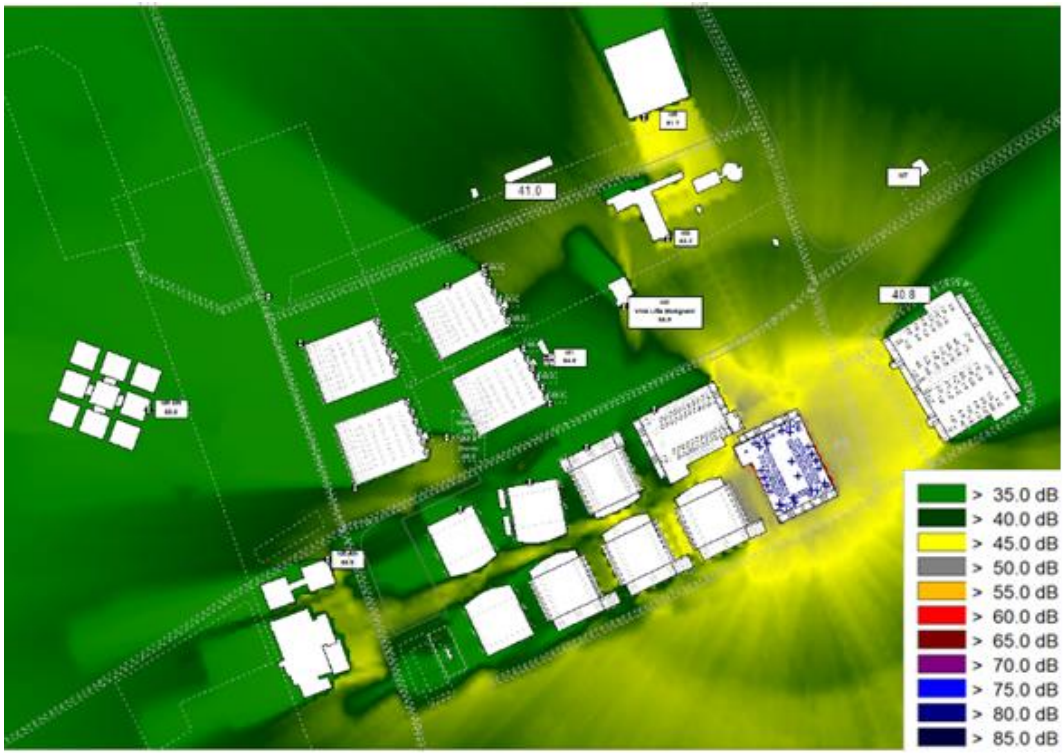


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	29,9	31,9	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	30,5	29,4	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	22,7	21,3	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	24,3	22,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	26,7	24,7	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	33,1	30,4	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	36	33,2	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	35	32,7	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	41,3	39,4	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	40,9	38,6	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	40,4	38,3	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	33,2	31	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	26,0	25,4	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC07

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

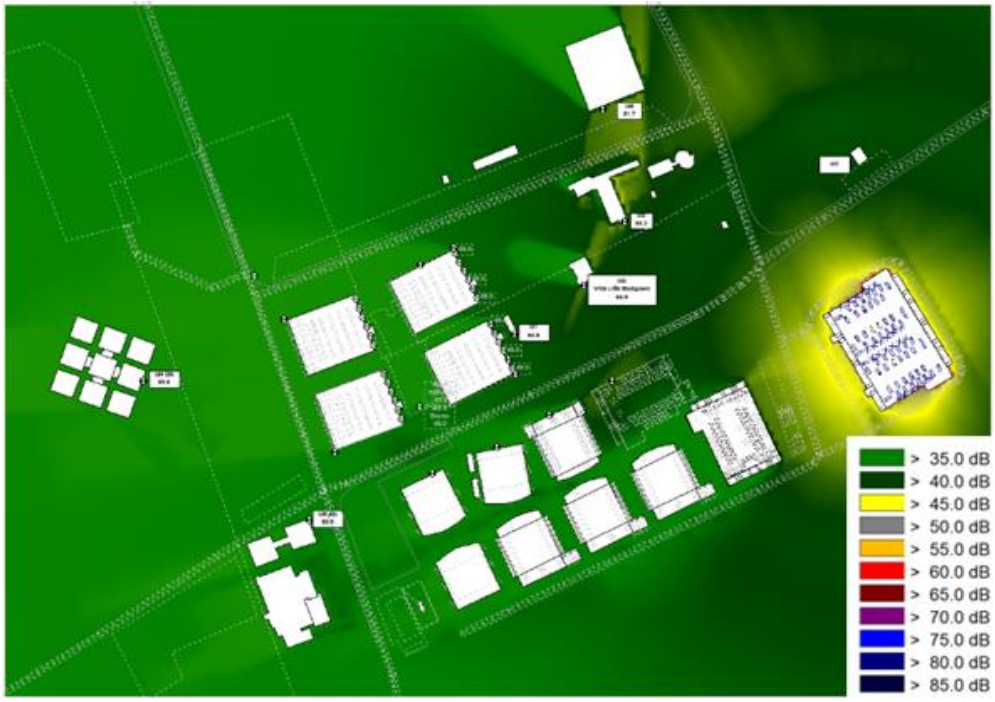


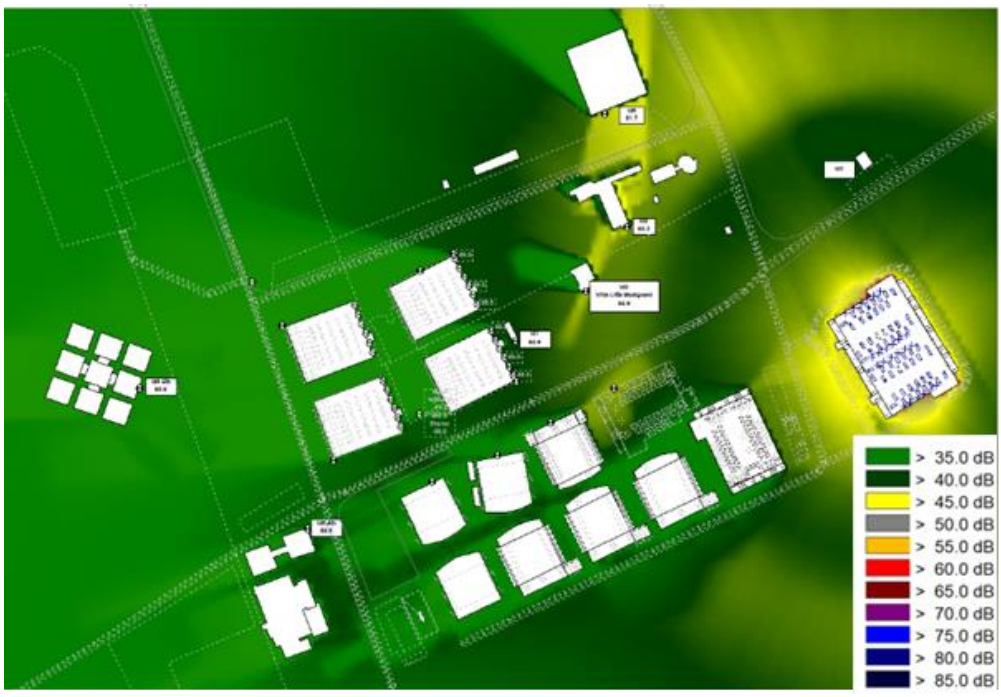


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	36,5	37,3	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	43,4	44,6	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	44,1	45,5	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	25,4	26,1	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	26,6	27,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	30,9	33,1	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	33,1	35,6	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	33,2	35,4	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	38,9	41,5	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	39,1	41,5	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	38,9	41,3	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	39,4	41,3	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	42,8	41,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	40,1	39,2	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC08.1 e DC08.2

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard



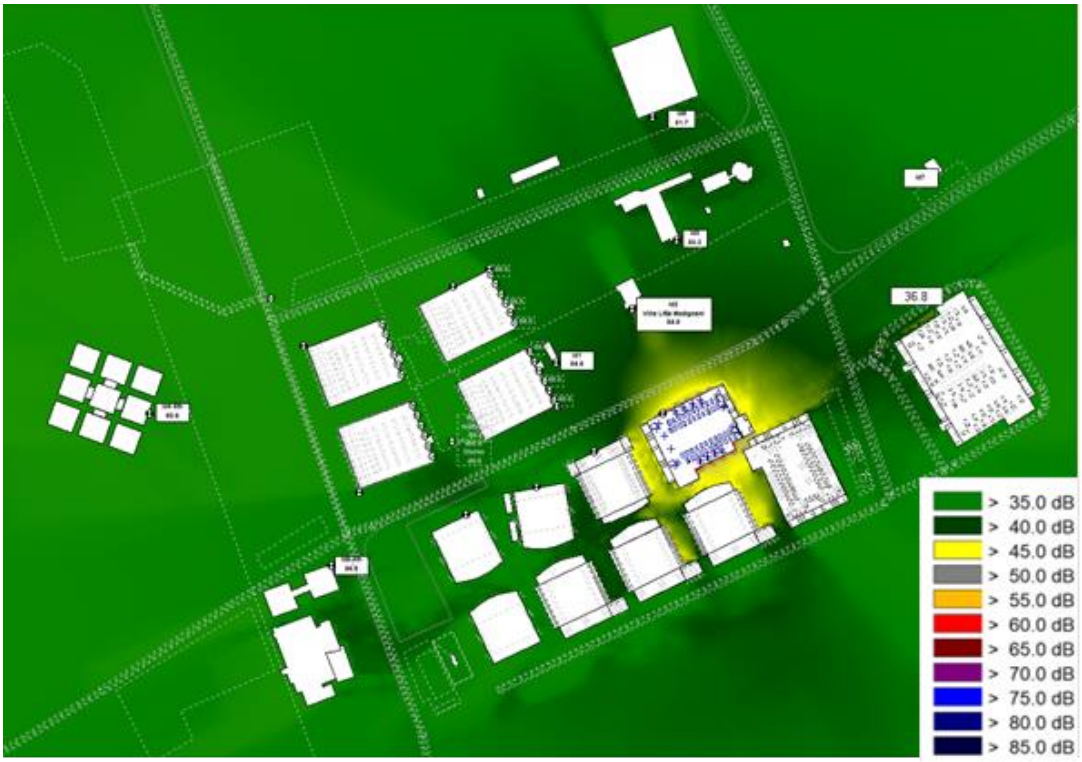


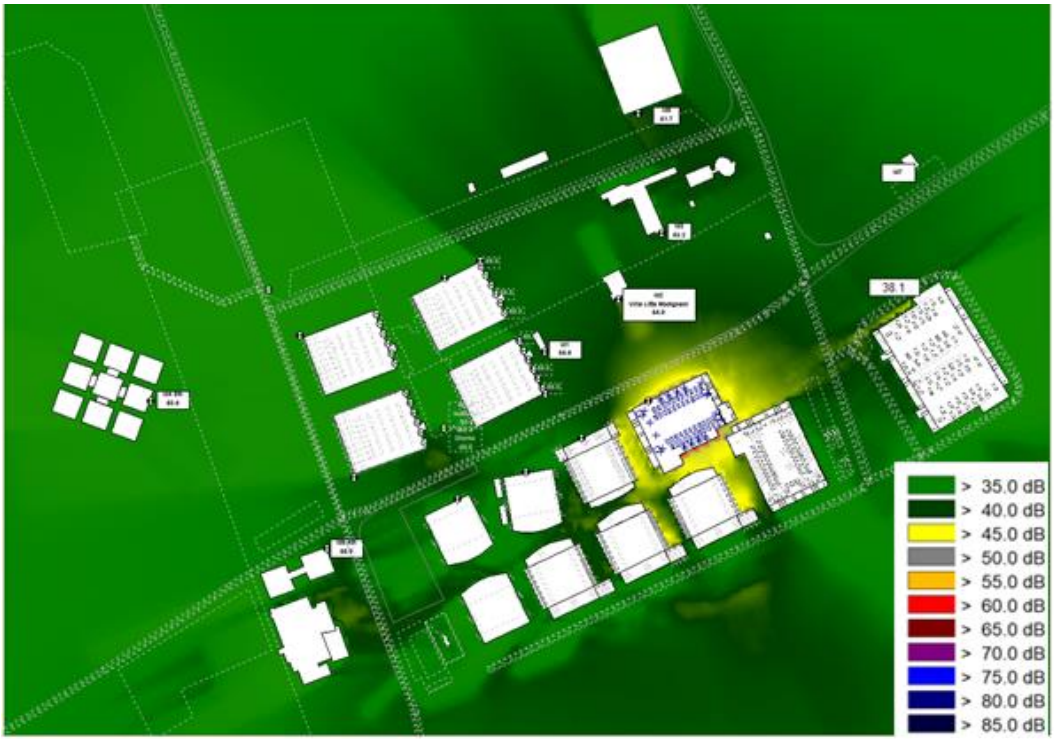
Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	40,8	39,2	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,6	43,1	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,2	43,8	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	23,7	22,9	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	26,6	25	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	32,5	30	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	34,7	32	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	34,7	32,2	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	38,1	35,4	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	38,8	36,1	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	38,2	35,8	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	37,9	35,8	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	43,8	42,6	65	55	V	SI	SI
Id7*	Commerciale	4	39,8	39,0	60	50	IV	SI	SI

*Il ricettore identificato come “id7”, di tipo non residenziale e corrispondente all’attività di ristorazione all’interno dell’area sportiva “Castelletto Tennis & Paddle Club”, è il ricettore più vicino agli edifici “DC08.1” e “DC08.2” e il più distante dagli altri edifici all’interno dell’area di progetto.

STATO POST OPERAM – DC09

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

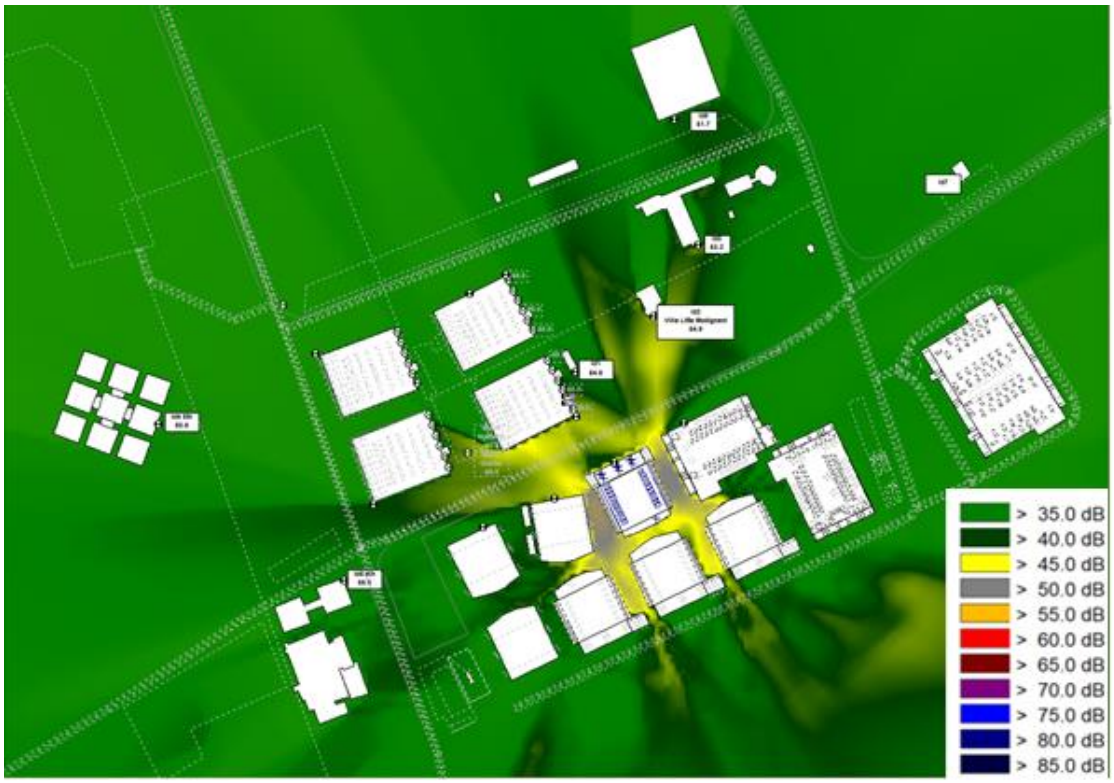


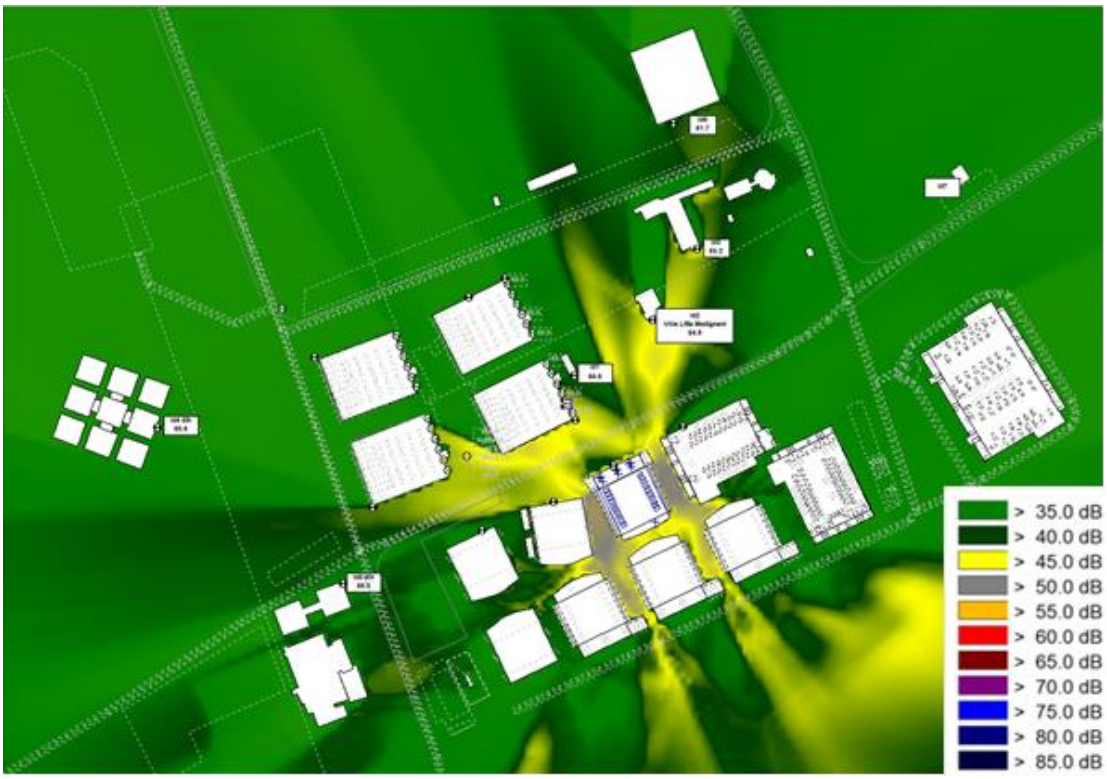


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	39,6	41,1	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	39,5	42,1	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	40,9	43,7	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	35,9	38,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	35,1	37,7	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	35,5	38	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	35,8	37,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	35,7	37,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	37,9	40,3	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	35	33,9	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	40,9	43,3	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,9	41,8	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	38,6	41,4	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	35,4	33,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC10

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

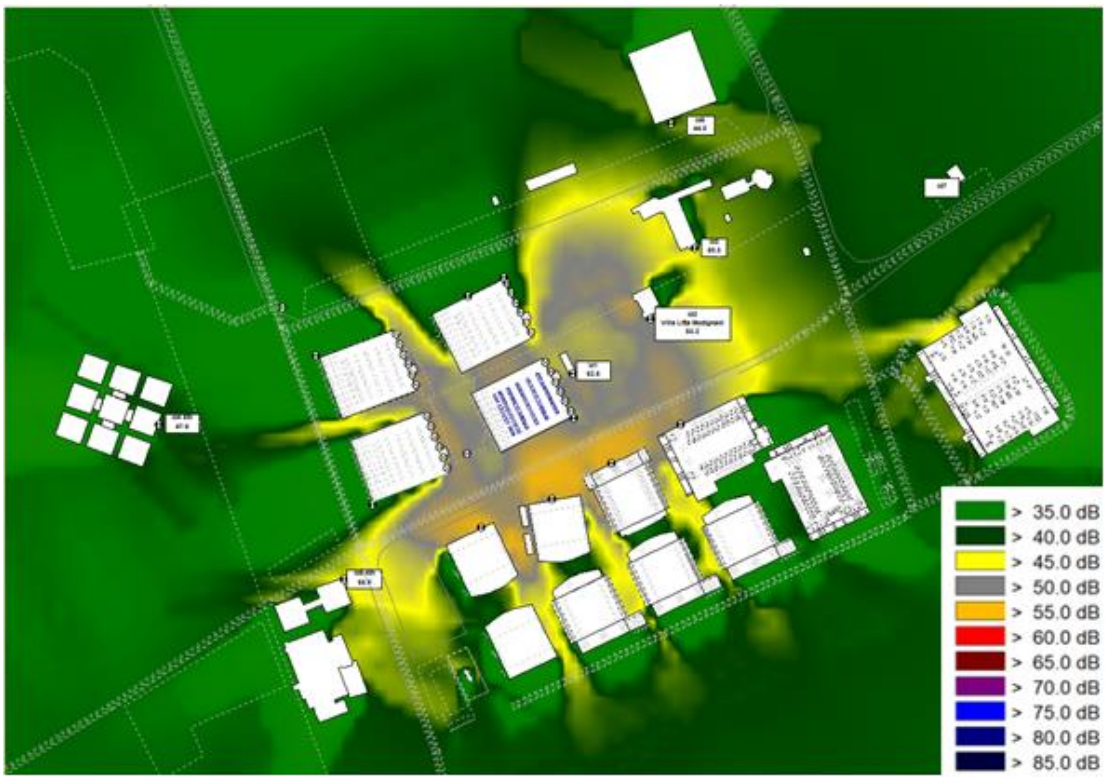


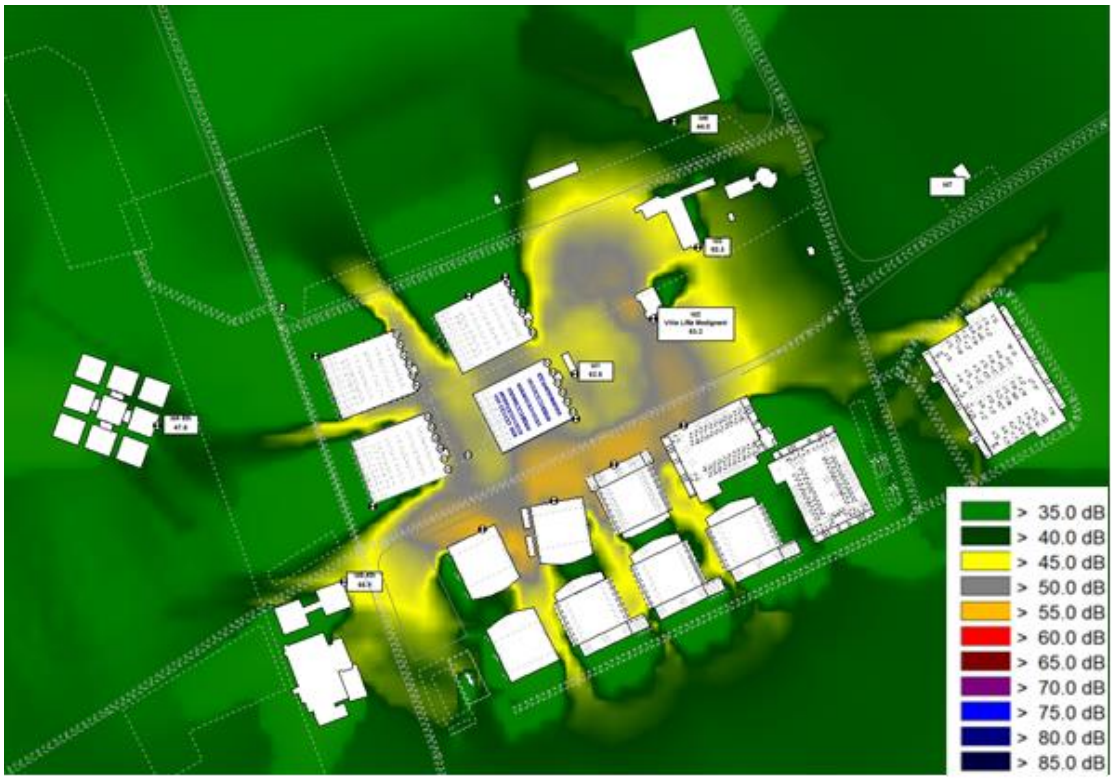


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	21,5	21,4	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	22,3	22	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	23,5	22,9	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	27,4	25,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	30,4	28,3	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	37,1	36,1	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40,5	39,7	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	40	39,1	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,1	39,6	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	39,7	38,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	28,8	27,0	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC11

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

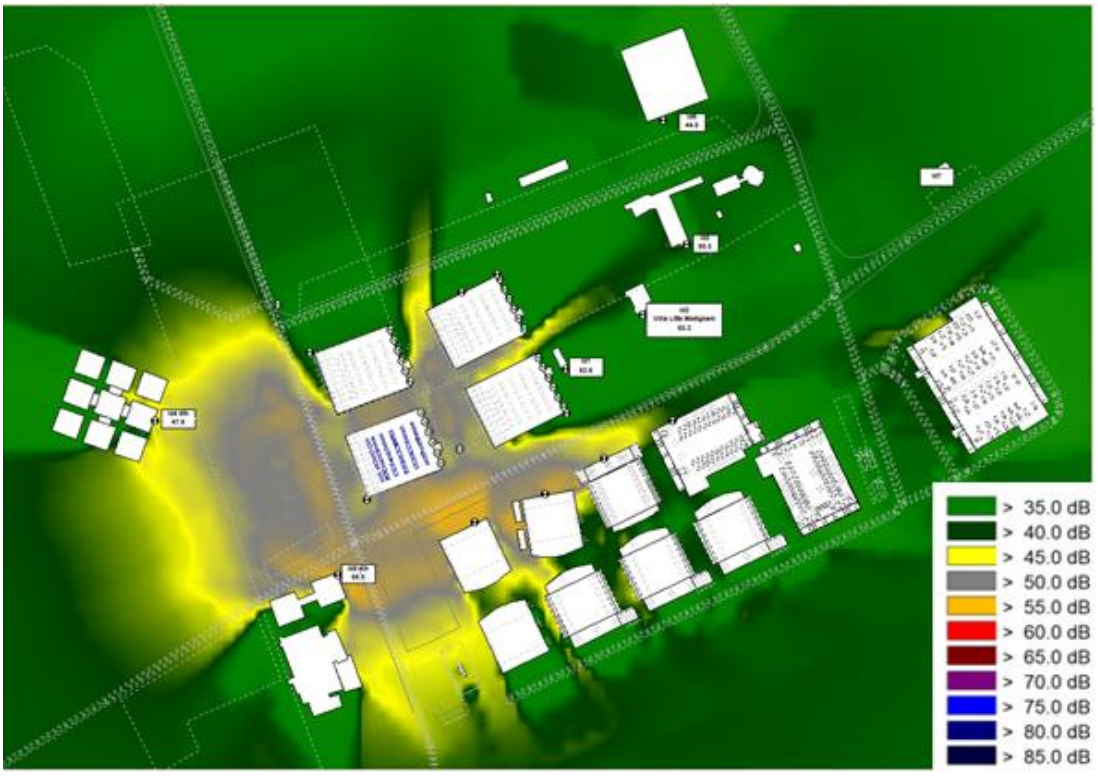


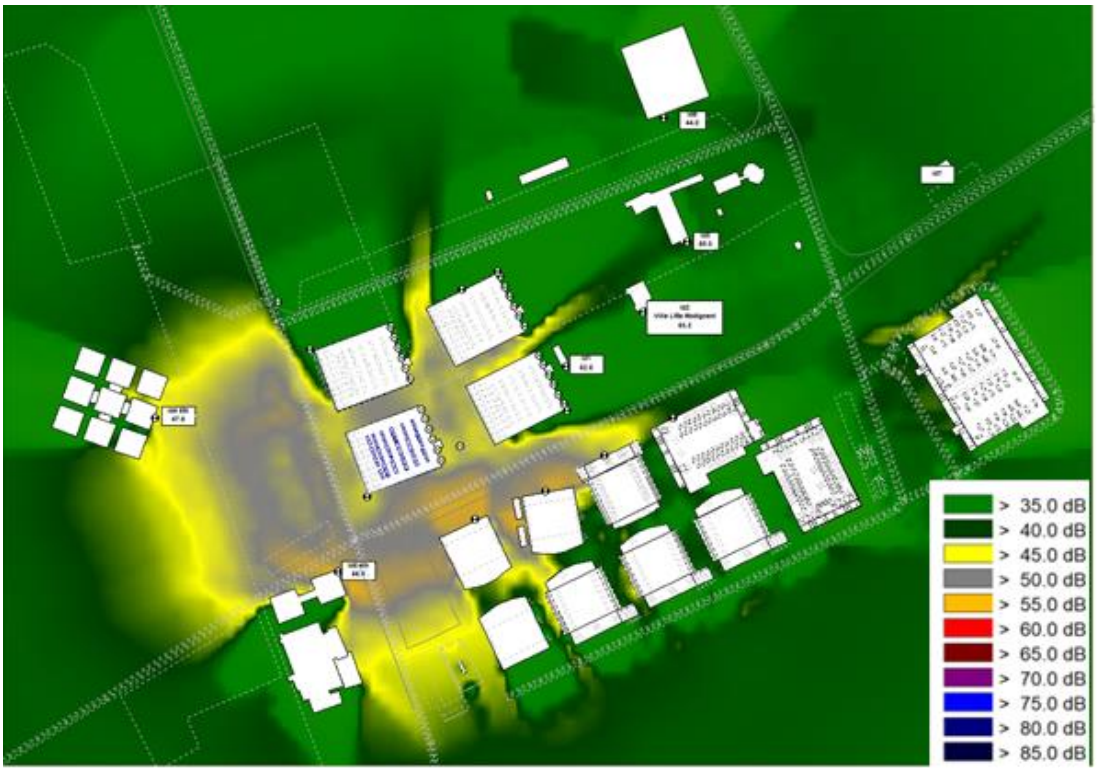


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	50,3	49,3	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	49,6	49	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	43,7	43,5	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	38	37,5	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	39,2	38,2	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,6	40,1	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	44,5	43,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	48,6	47,8	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	55,9	48,4	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	56	51,5	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	56,2	51,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	57,4	51,7	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	40	39,4	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	38,6	38,2	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC12

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

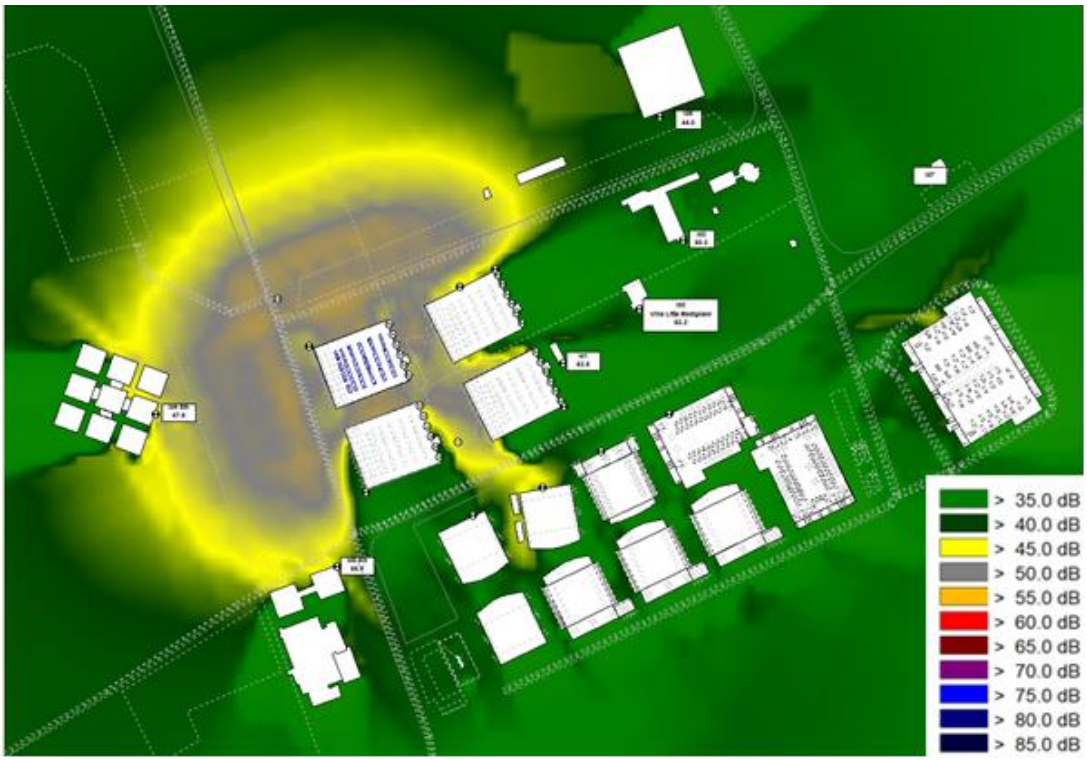


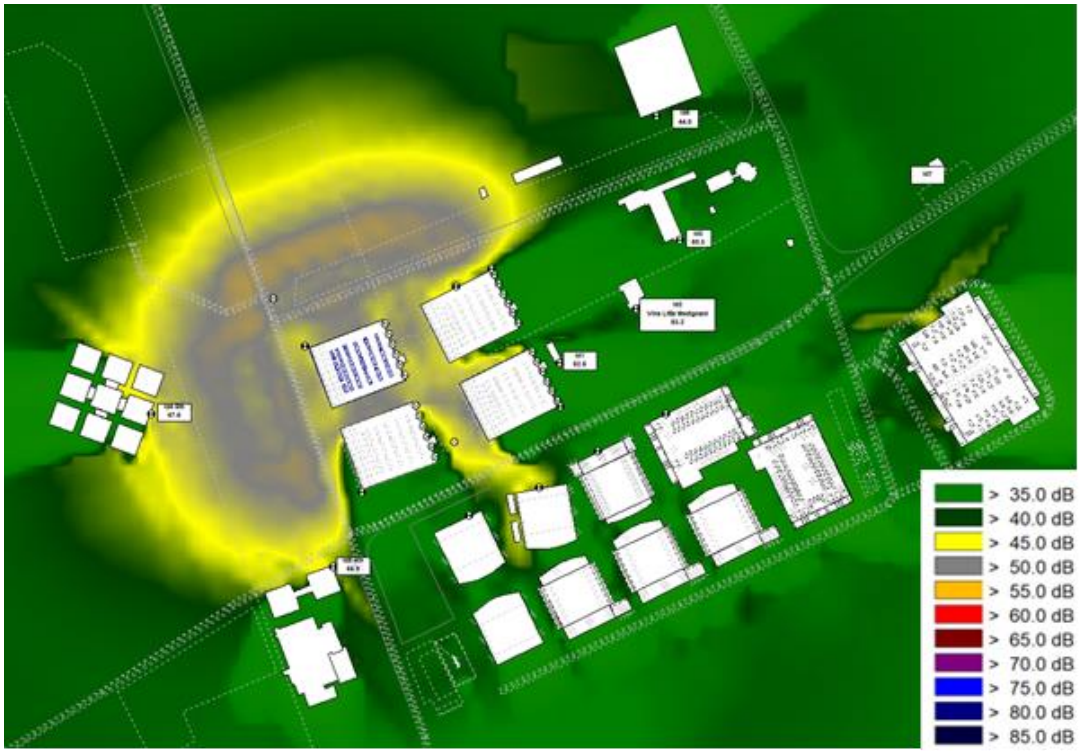


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	32	32	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	33	32,1	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	37,5	36,4	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	46,2	45,4	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	47,6	46,2	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	47,9	46,6	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	48	47,5	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	51,6	50,1	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	52,1	51,2	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	52,7	52,1	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	53,2	51,3	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	54	53,8	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	36,7	35,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	37,5	36,7	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC14

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

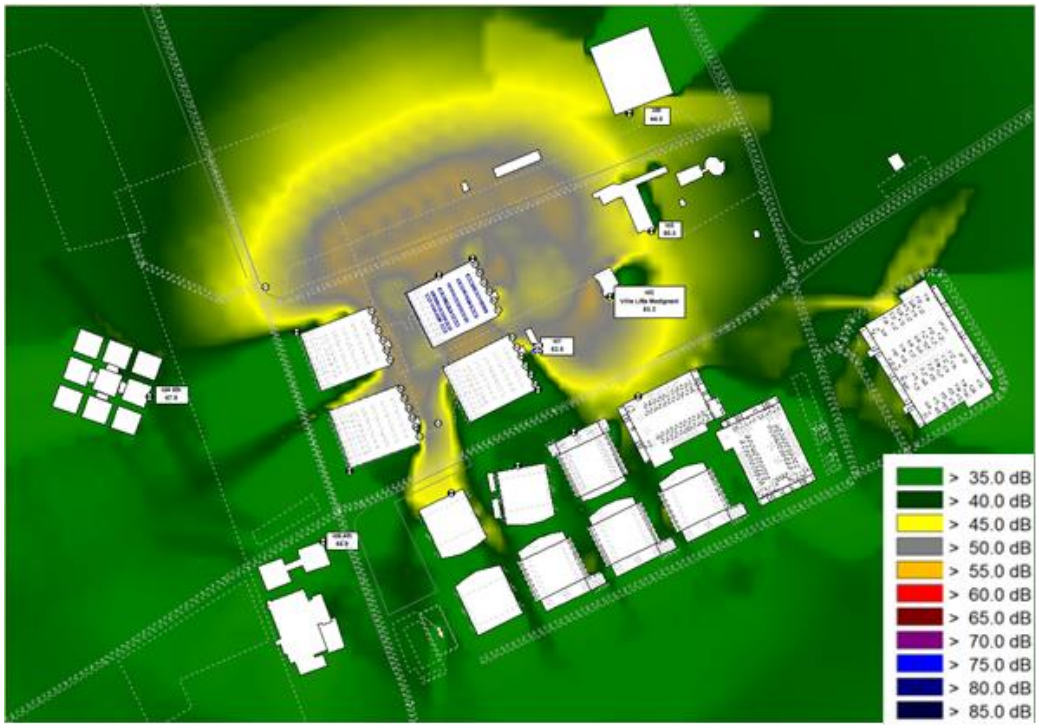


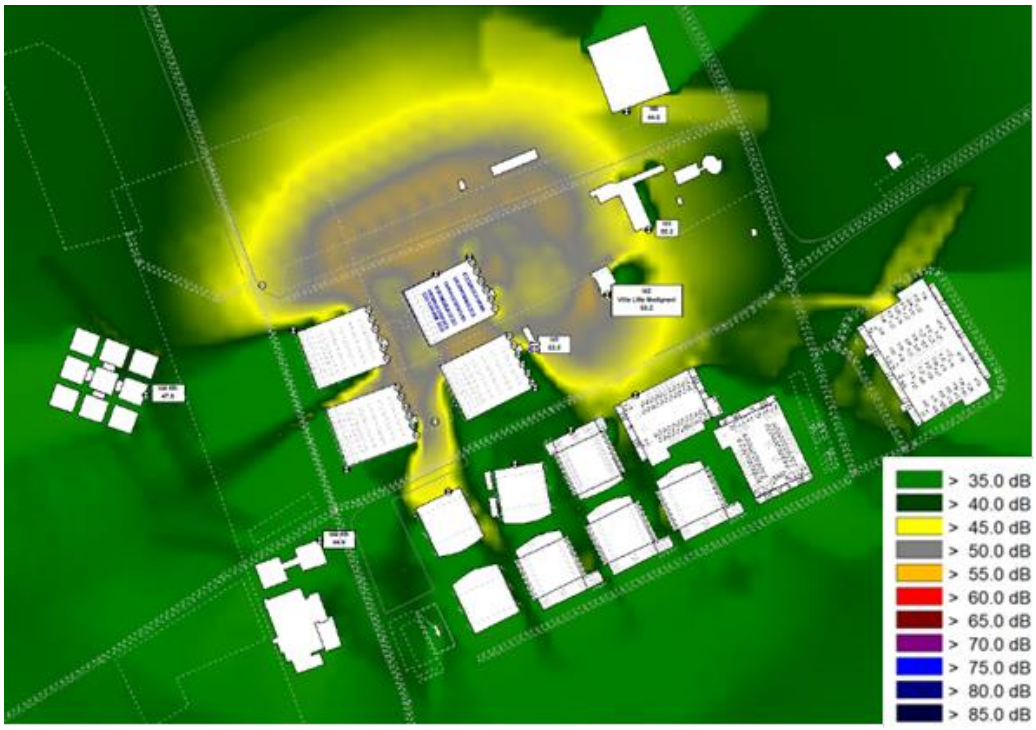


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	35,5	34,1	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	38,6	38,2	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	35	34,8	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	46,8	45,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	47	46	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	47,4	46,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	47,9	46,9	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	48,2	47,2	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	43,8	43,1	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	44,3	43,5	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	44,9	43,7	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	45,6	44	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	38,1	37,6	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	37,6	36,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC15

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard

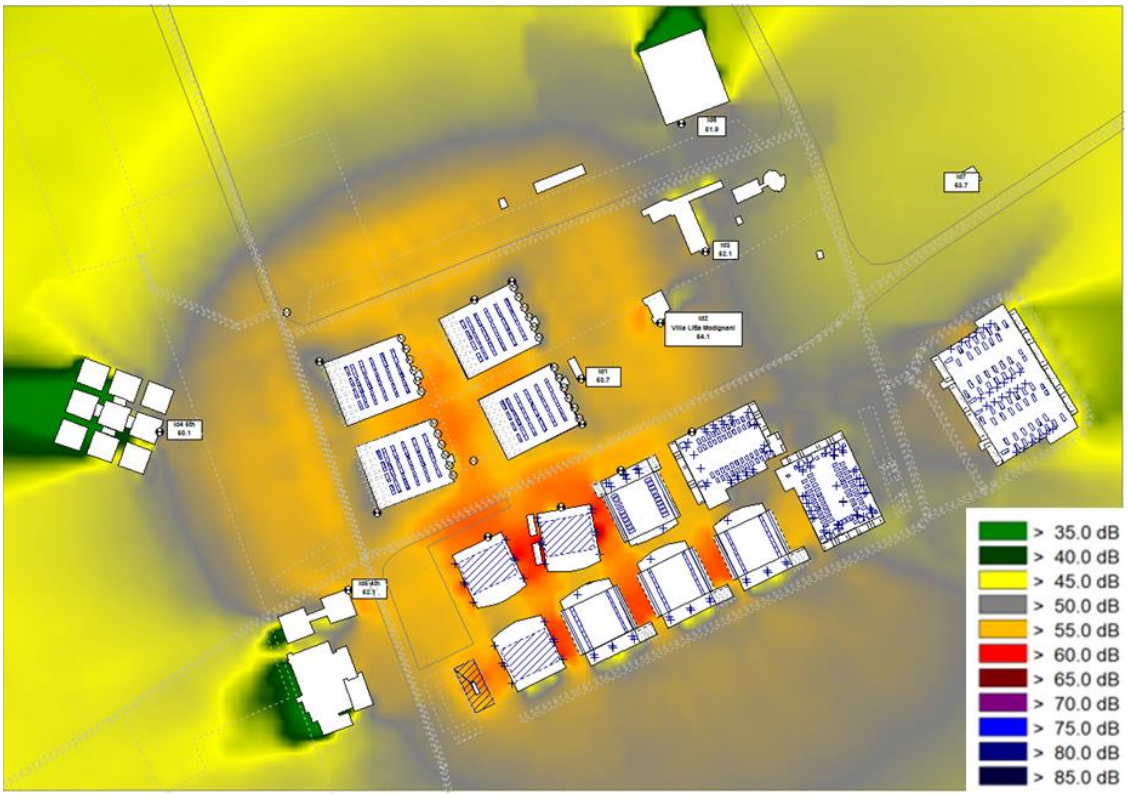


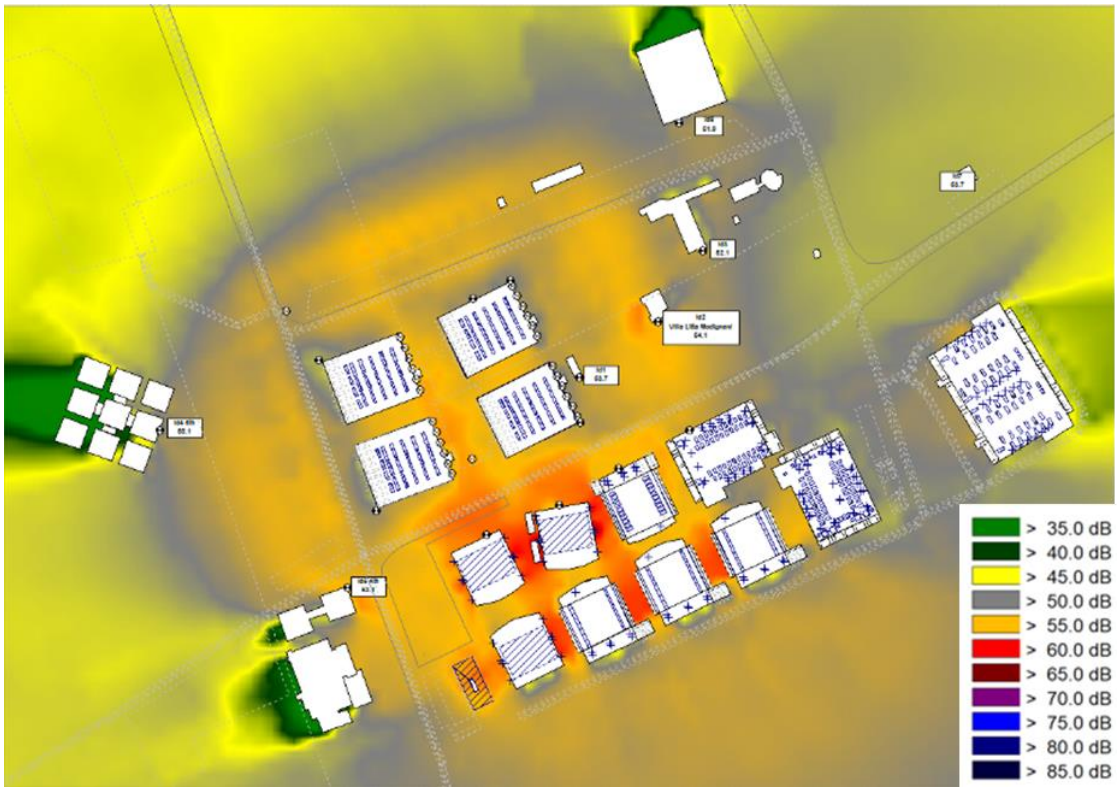


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	46,8	45,7	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	50,4	49,2	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	44,7	44,5	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	38,7	38,5	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	39	38,7	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	39,5	38,9	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	39,7	40,6	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	40,2	41,7	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	32,8	31,4	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	33,2	32	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	33,7	32,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	38	33	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	42,5	42	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	38,7	38,2	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – Campus Data 4 (n.15 Edifici)

Livelli di emissione (TR), diurno e notturno – condizioni di funzionamento standard





Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	54,2	54,0	60	50	IV	SI	NO
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	57,4	56,9	60	50	IV	SI	NO
id3	Uffici di proprietà	4	55,2	53,1	60	50	IV	SI	NO
id4 Ist	Uffici	4	54,9	52,0	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	54,9	48,3	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	55,2	48,0	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	55,4	48,3	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	55,5	50,3	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	56,4	54,1	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	56,5	54,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	56,8	54,0	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	56,9	52,8	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	55,2	51,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	48,2	47,3	60	50	IV	SI	SI

SIMULAZIONE B: Condizioni di funzionamento gruppi elettrogeni di emergenza

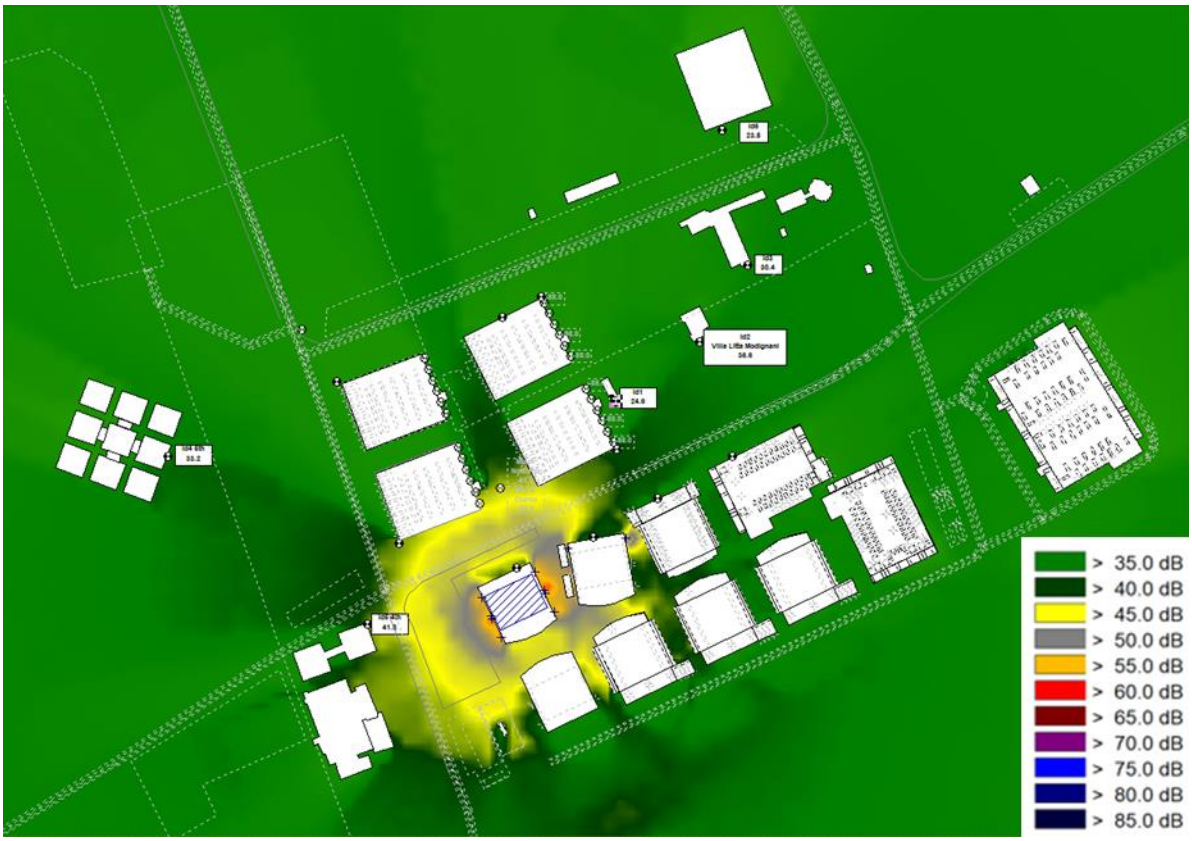
È stata condotta una valutazione dei livelli di emissione sonora, durante il periodo diurno e notturno, prodotta dai gruppi elettrogeni, di emergenza, ipotizzandone l'accensione simultanea di tutti i gruppi per 1 ora (test tipo 4), ed il successivo confronto con i limiti acustici imposti dalla classe acustica di appartenenza, durante il periodo diurno.

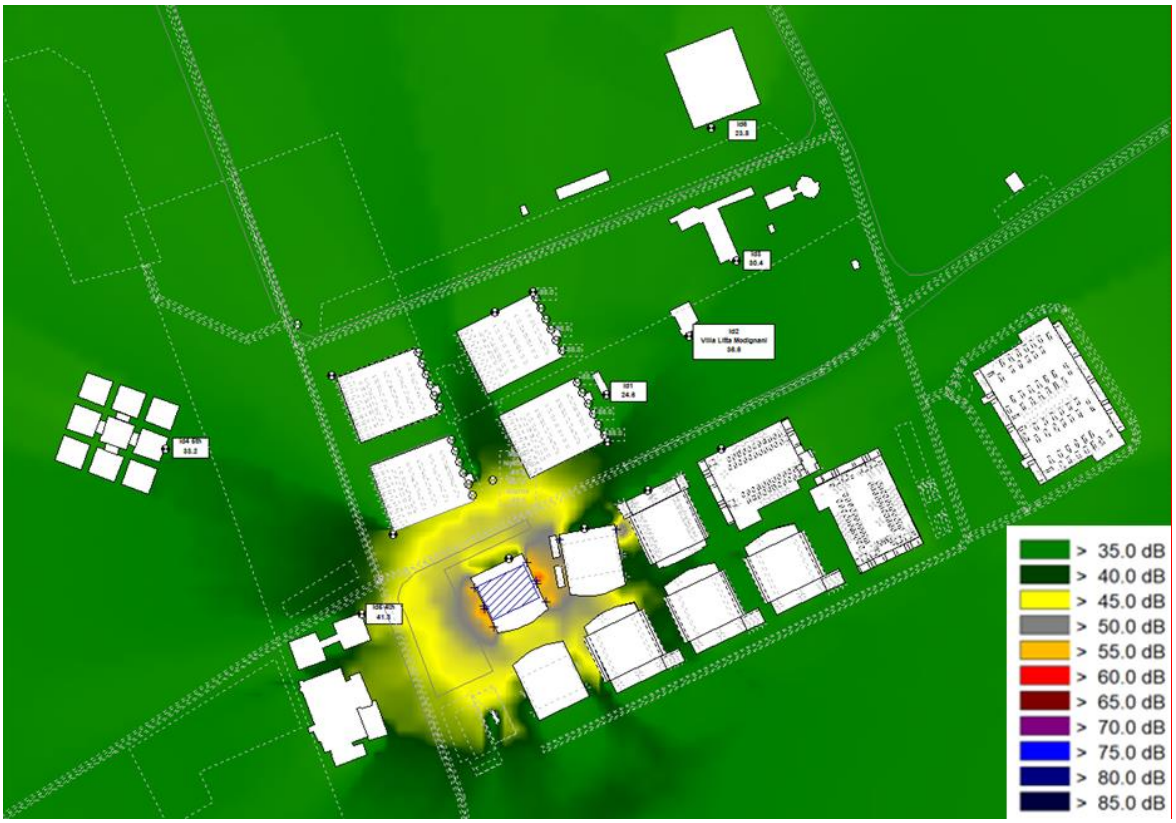
Di seguito si riportano le mappe acustiche ottenute mediante la simulazione con il software.

Le mappe si riferiscono al livello di emissione delle sorgenti di ciascun data center appartenente al campus, valutato sul tempo di riferimento diurno, in alto, e notturno, in basso.

STATO POST OPERAM – DC01

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

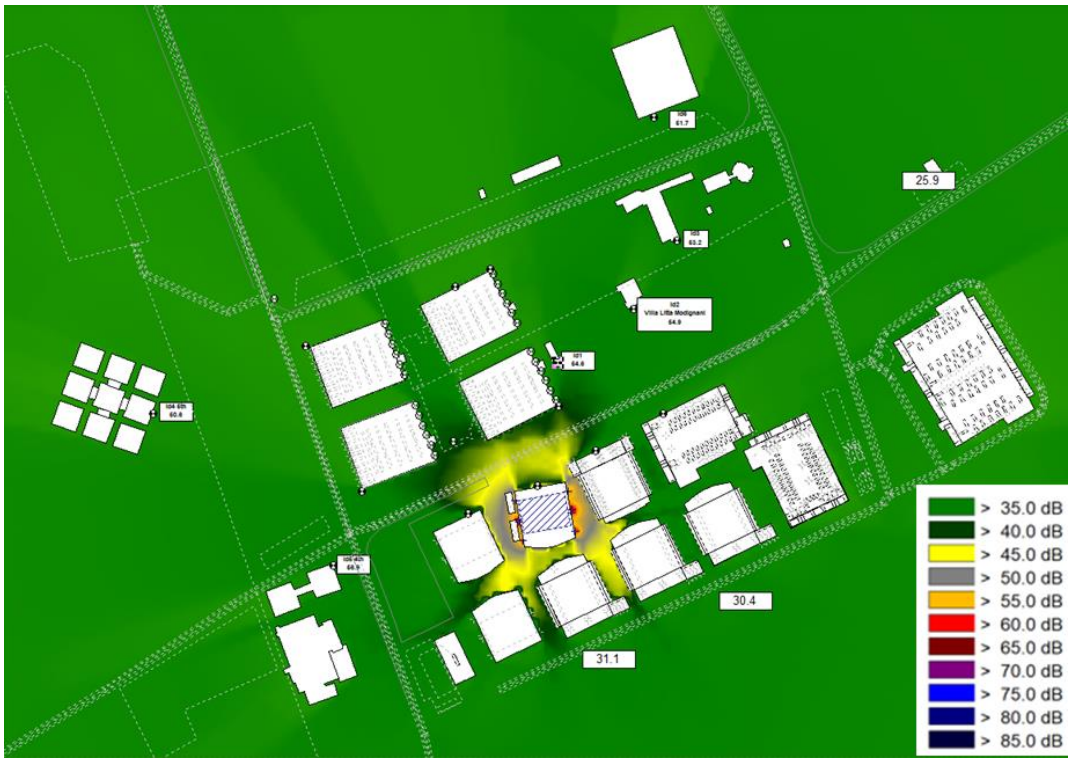


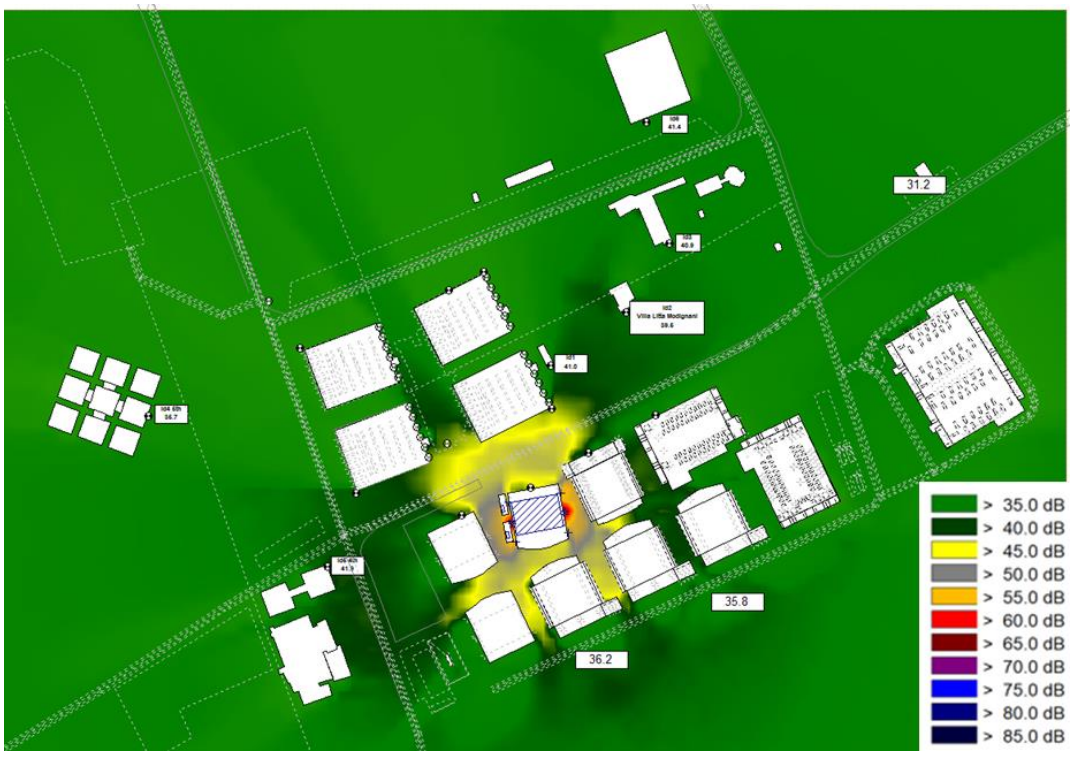


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	39,6	25,3	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	43,4	37,6	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	44,1	31,7	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	39,6	34,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	39,6	34,5	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	39,6	34,0	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	39,6	33,6	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	39,6	33,9	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	39,6	40,6	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	39,6	41,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	39,6	42,2	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	39,6	42,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	44,1	23,8	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	29,9	29,1	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC02

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

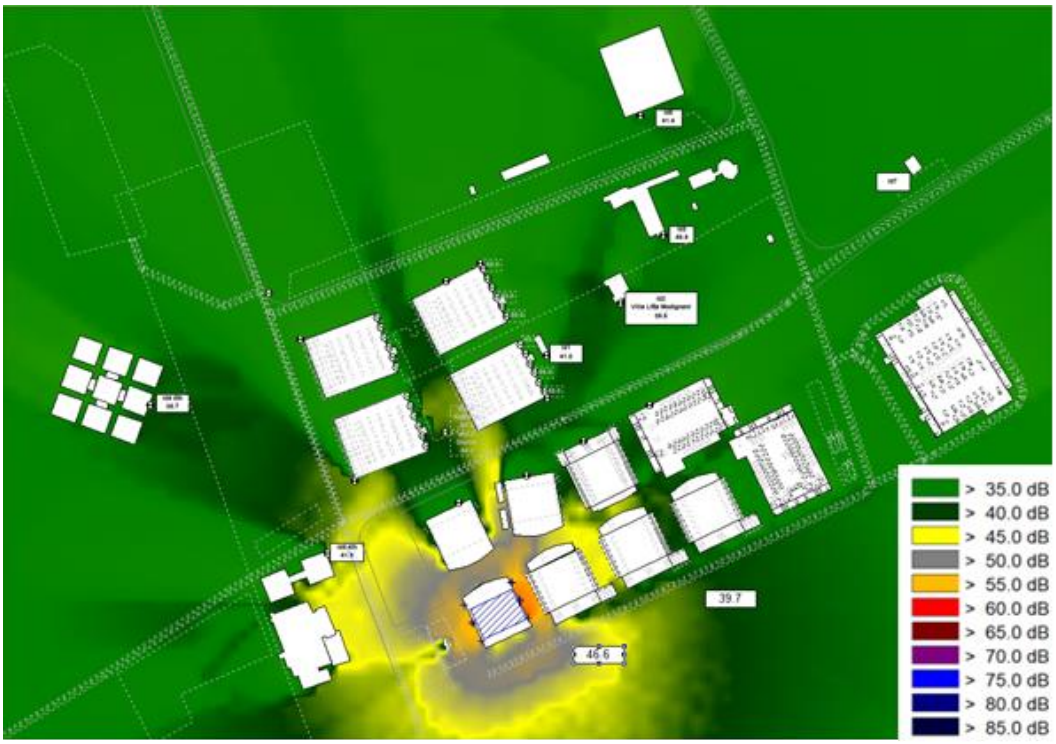


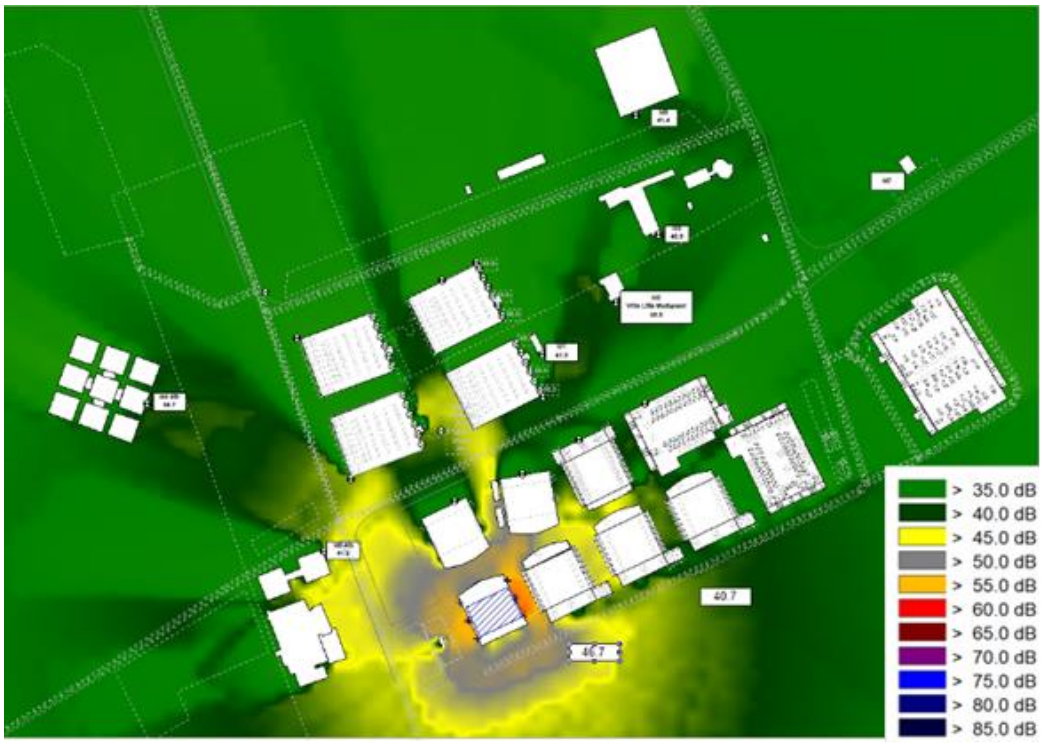


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	55,0	53,6	60	50	IV	SI	NO
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	57,7	58,2	60	50	IV	SI	NO
id3	Uffici di proprietà	4	56,0	56,8	60	50	IV	SI	NO
id4 Ist	Uffici	4	50,3	50,4	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	50,7	50,3	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	51,0	50,2	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	51,7	50,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	52,2	51,5	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	57,1	53,6	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	57,5	54,4	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	57,6	54,4	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	57,6	54,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	54,4	54,4	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	31,2	31	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC03

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

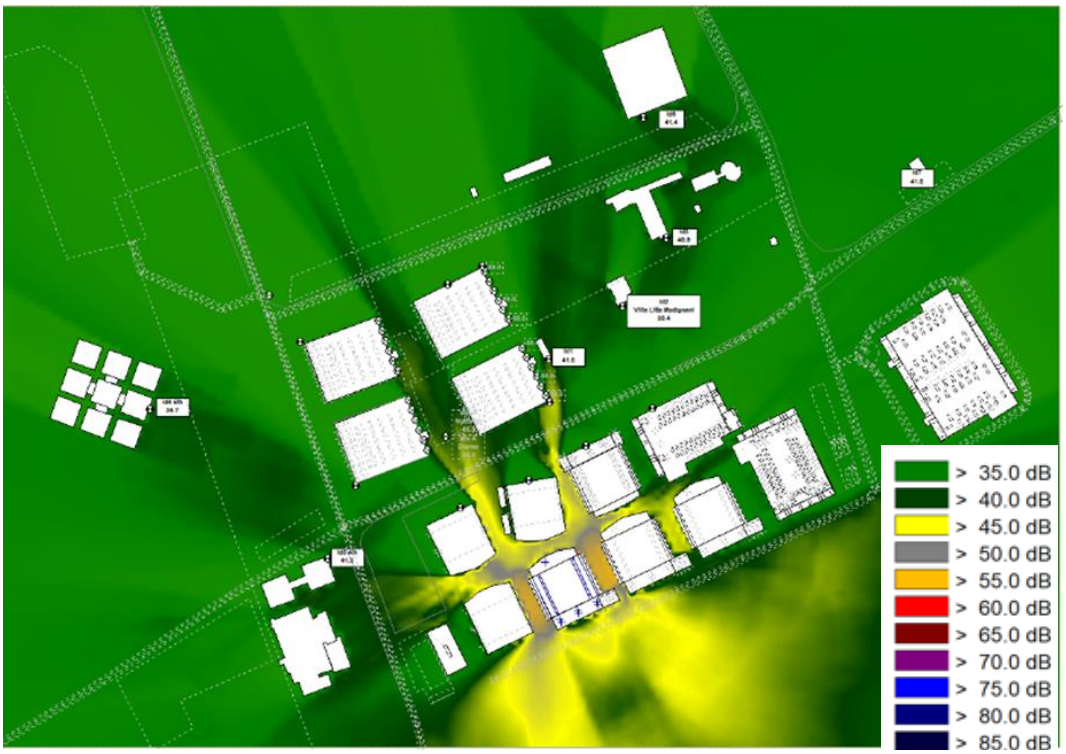


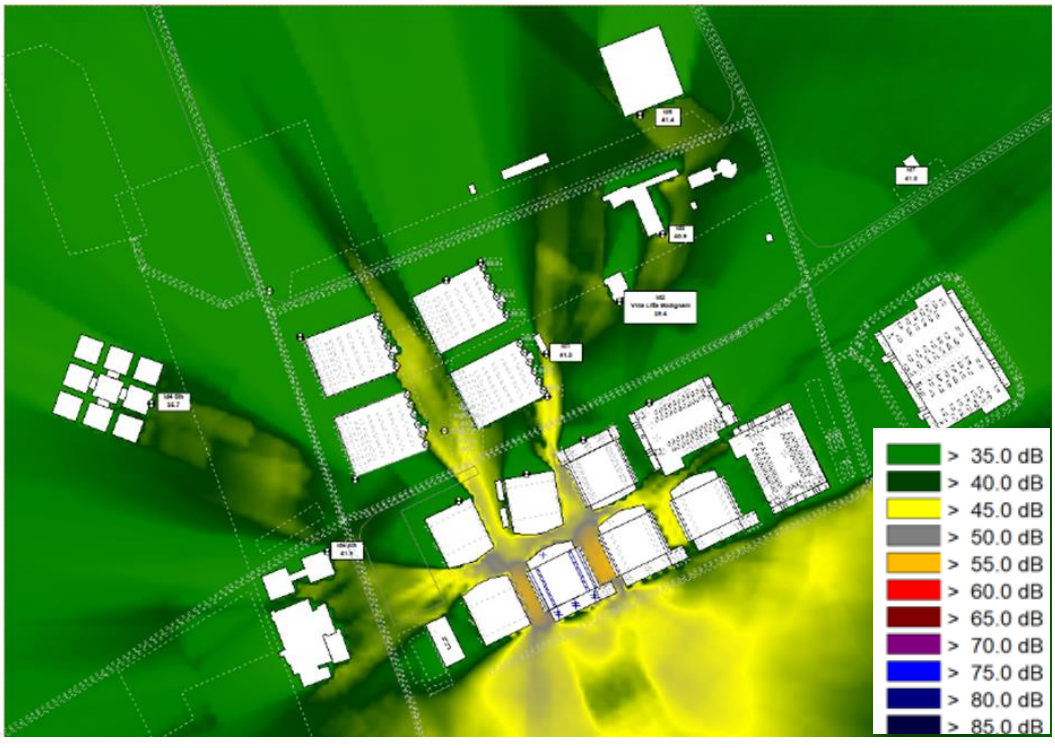


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	55,0	53,6	60	50	IV	SI	NO
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	57,7	58,2	60	50	IV	SI	NO
id3	Uffici di proprietà	4	27,0	37,1	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	21,6	31,7	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	22,5	32,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,2	40,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	40,3	39,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	39,8	39,6	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	41,3	40,6	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	41,9	41,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	42,5	42,2	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	42,8	42,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	54,4	54,4	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	32,1	31,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC04

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

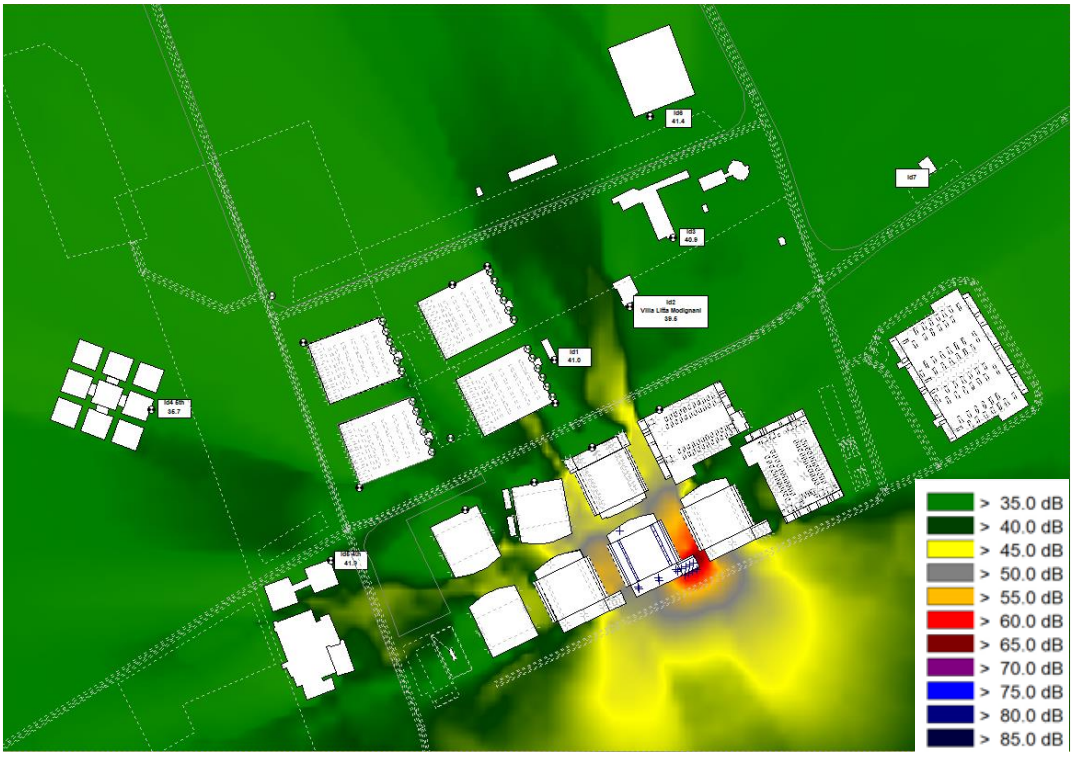


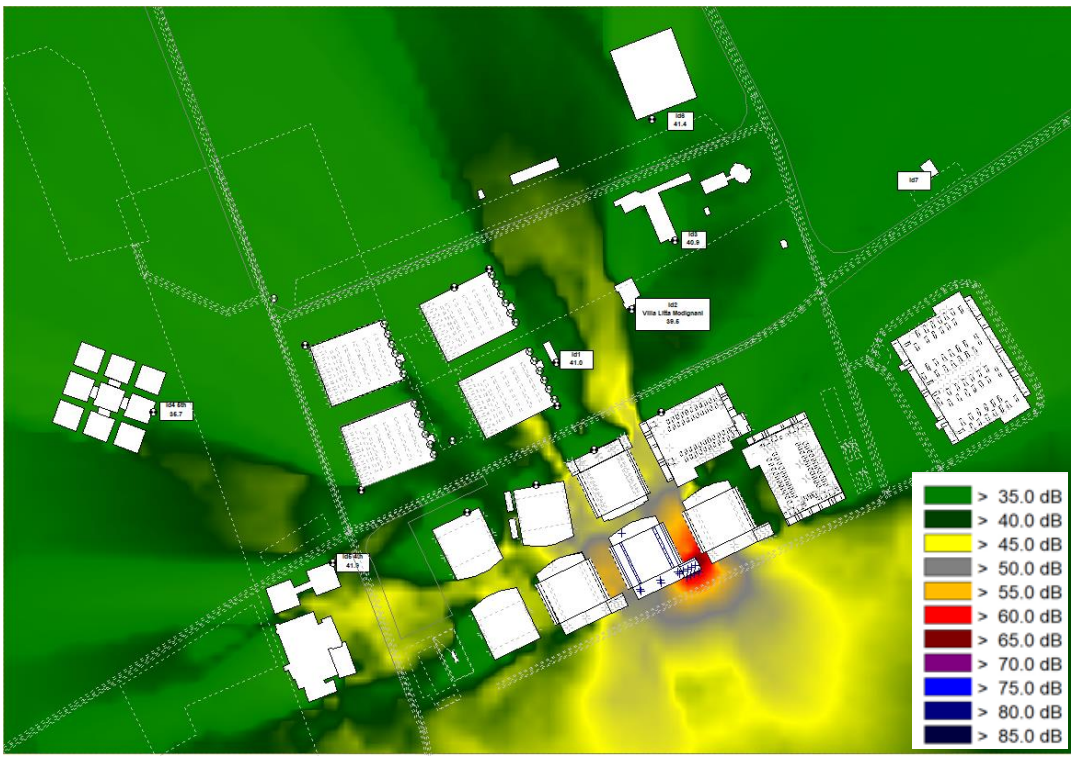


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44,1	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	41,8	39,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	42,0	39,9	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,2	40,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	40,3	39,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	39,8	39,6	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,5	39,7	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40,0	39,1	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	39,5	38,8	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,1	39,4	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	39,7	39	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	34	33,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC05

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

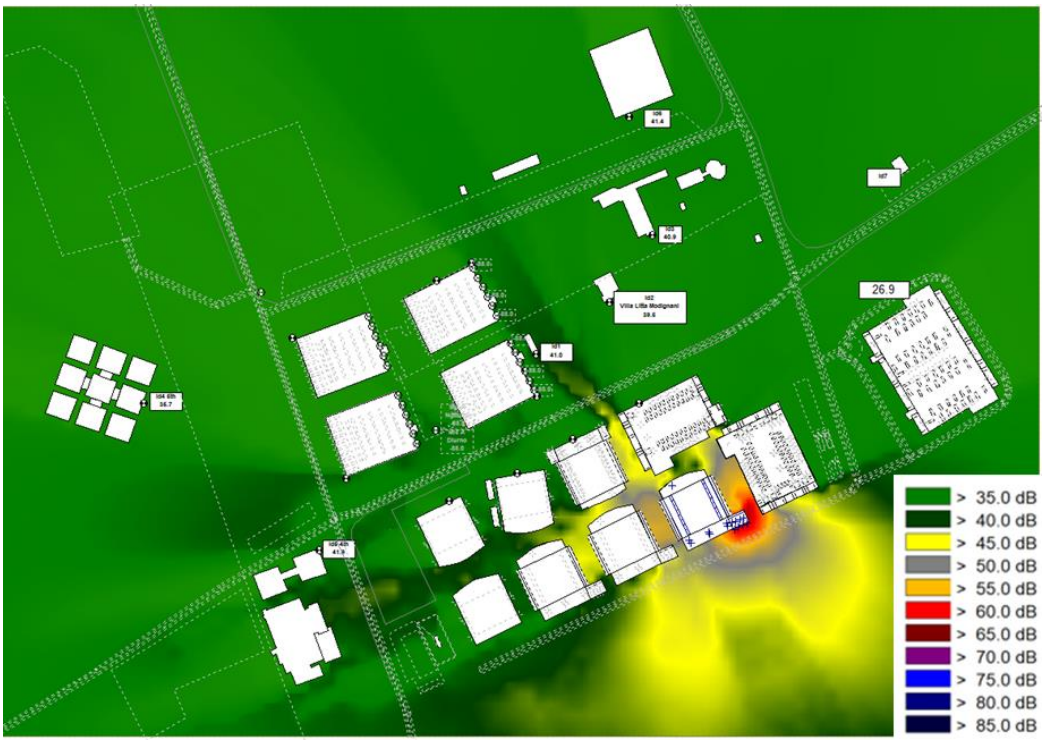


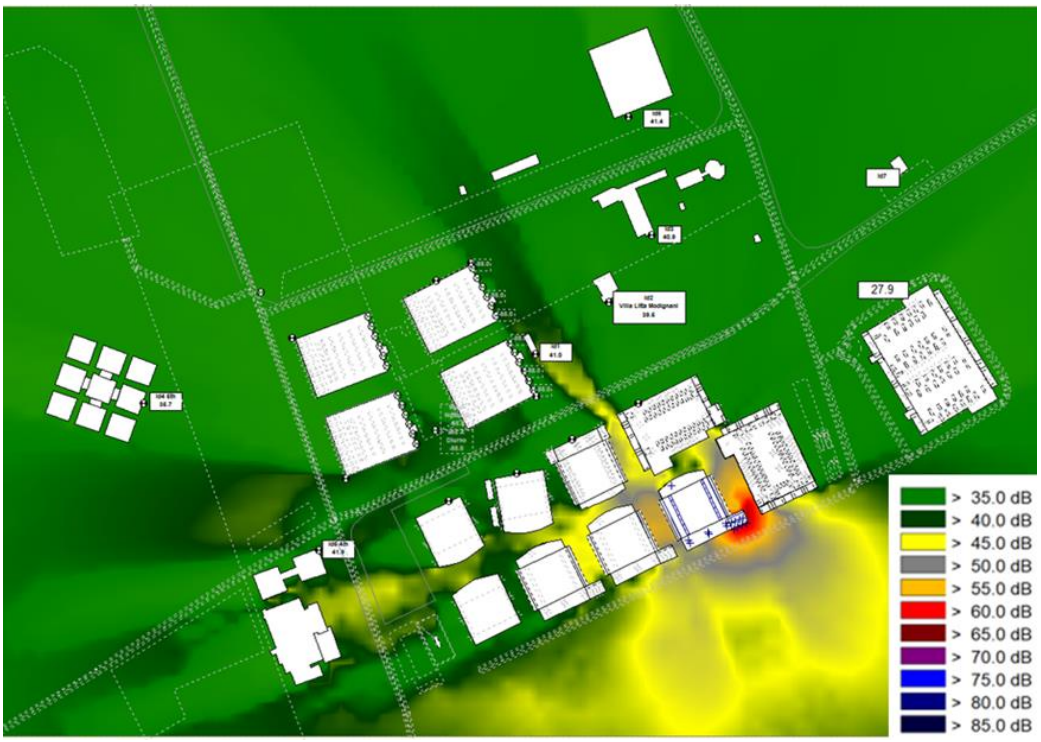


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	43,3	41,0	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44,1	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	41,8	39,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	42,0	39,9	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,2	40,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	40,3	39,8	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	39,8	39,6	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40,5	39,7	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	43,4	40,8	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	43,3	40,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	43,9	41,9	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	41,4	39	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	56,1	56	60	50	IV	SI	NO

STATO POST OPERAM – DC06

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

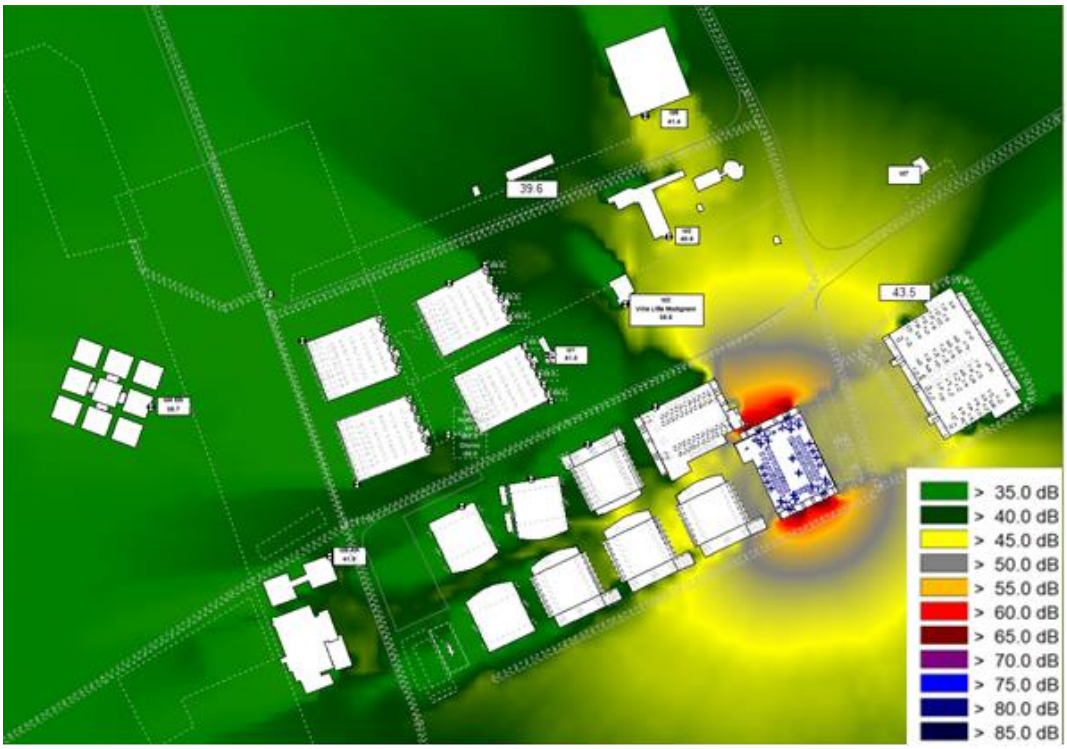


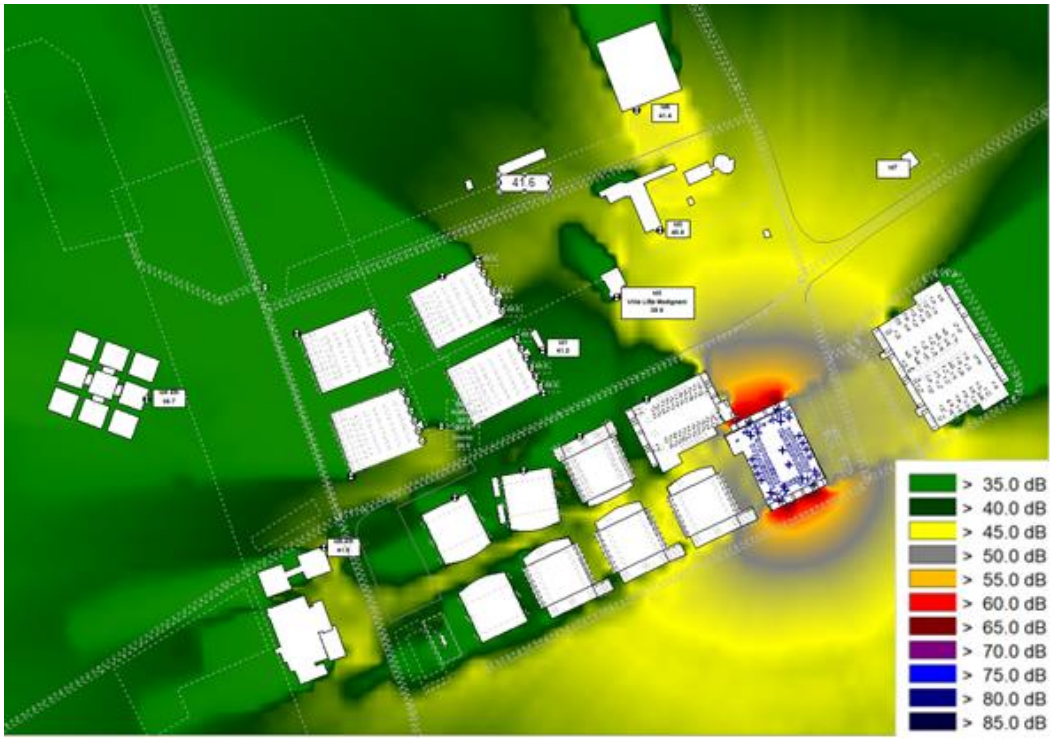


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	42,3	39,9	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44,1	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	44,1	31,7	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	39,6	34,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	39,8	34,5	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	37,2	34	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	39,6	33,6	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	35	33,9	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	42,1	40,6	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	41,9	41,8	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	42,5	42,2	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	42,3	42	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	27,6	26,8	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC07

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

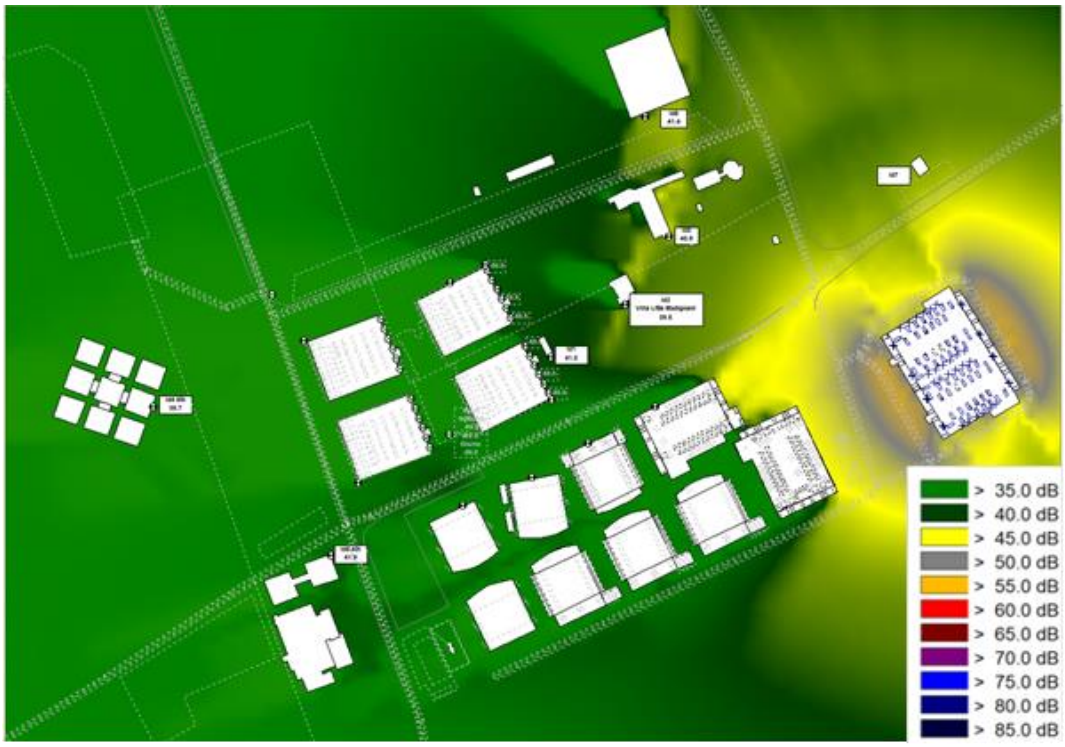


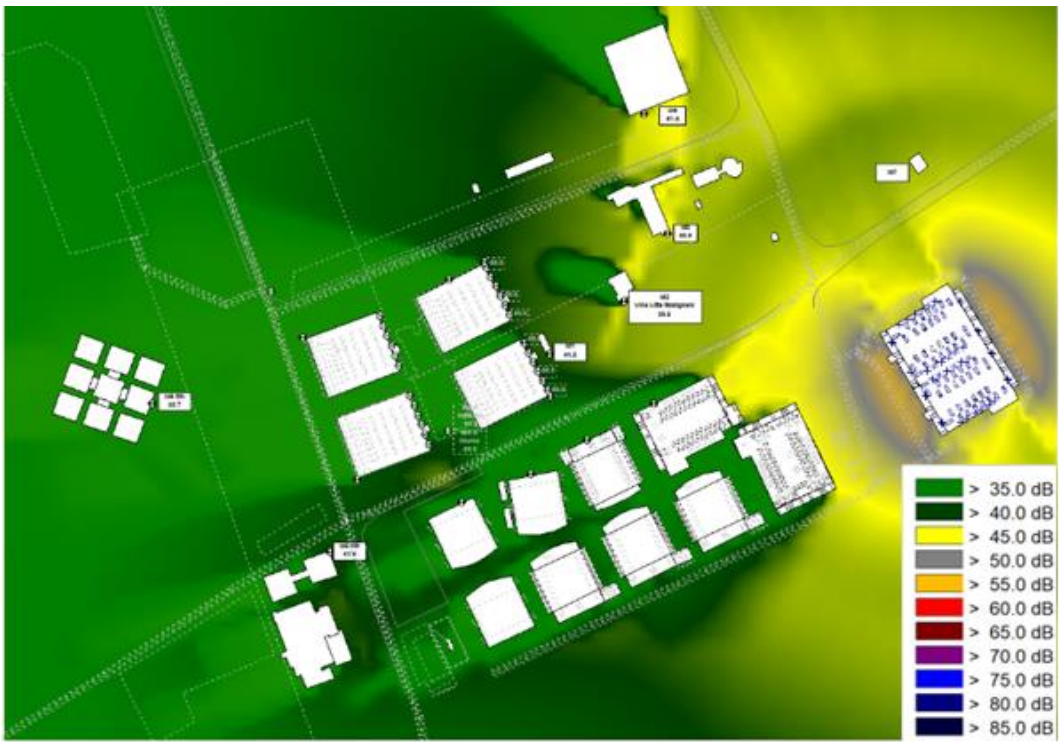


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	39,6	41,1	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	43,9	44,9	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	46,5	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	43	42,3	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	39,6	37,8	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	40,1	39,8	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	37,2	34	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	41,1	40,8	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	40	39,7	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	41,3	40,6	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	41,9	41,8	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	42,5	42,2	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	44,1	46	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	41,2	40,9	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC08.1 e DC08.2

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min



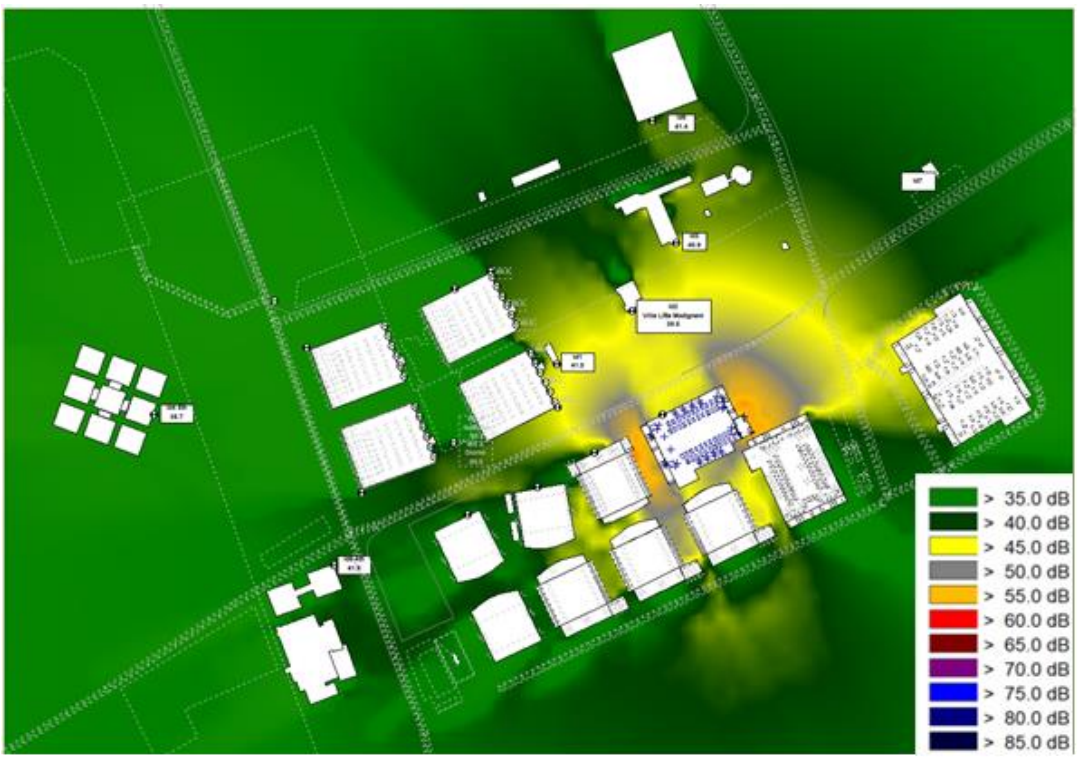


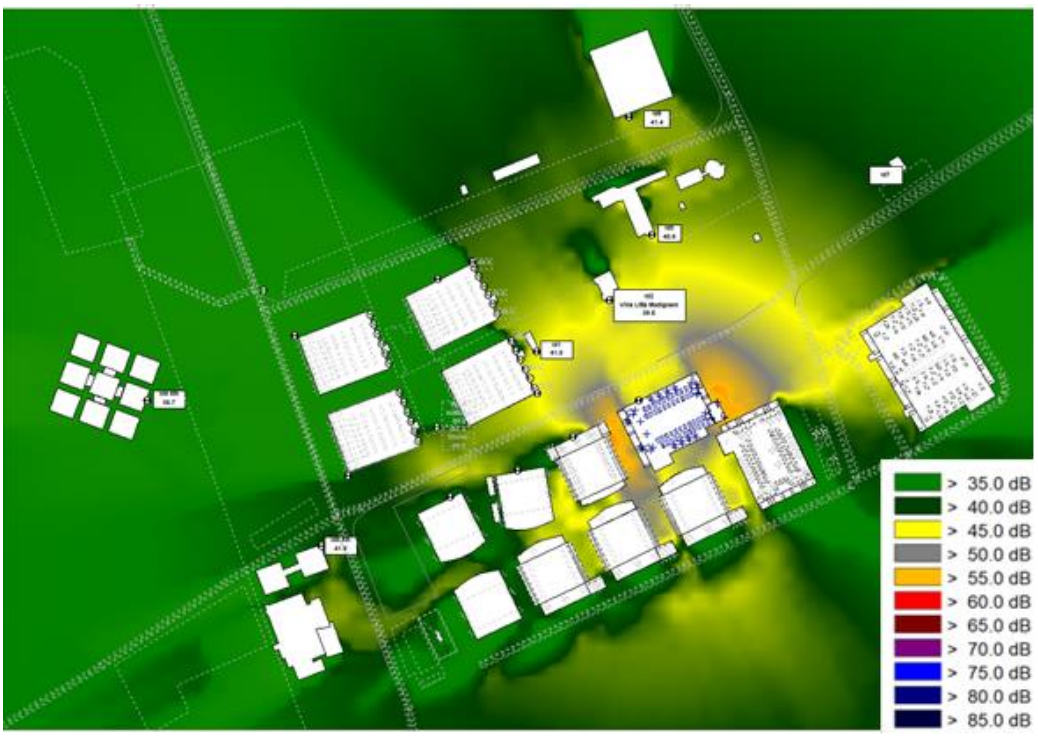
Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44,1	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	41,3	39,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	41,2	39,3	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,1	39,2	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	40,9	40	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	40,6	39,8	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	39,5	38,9	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	39,3	38,6	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	39	38	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	39,1	38,7	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	44,5	42,9	65	55	V	SI	SI
Id7*	Commerciale	4	42,4	42	60	50	IV	SI	SI

*Il ricettore identificato come “id7”, di tipo non residenziale e corrispondente all’attività di ristorazione all’interno dell’area sportiva “Castelletto Tennis & Paddle Club”, è il ricettore più vicino agli edifici “DC08.1” e “DC08.2” e il più distante dagli altri edifici all’interno dell’area di progetto.

STATO POST OPERAM – DC09

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

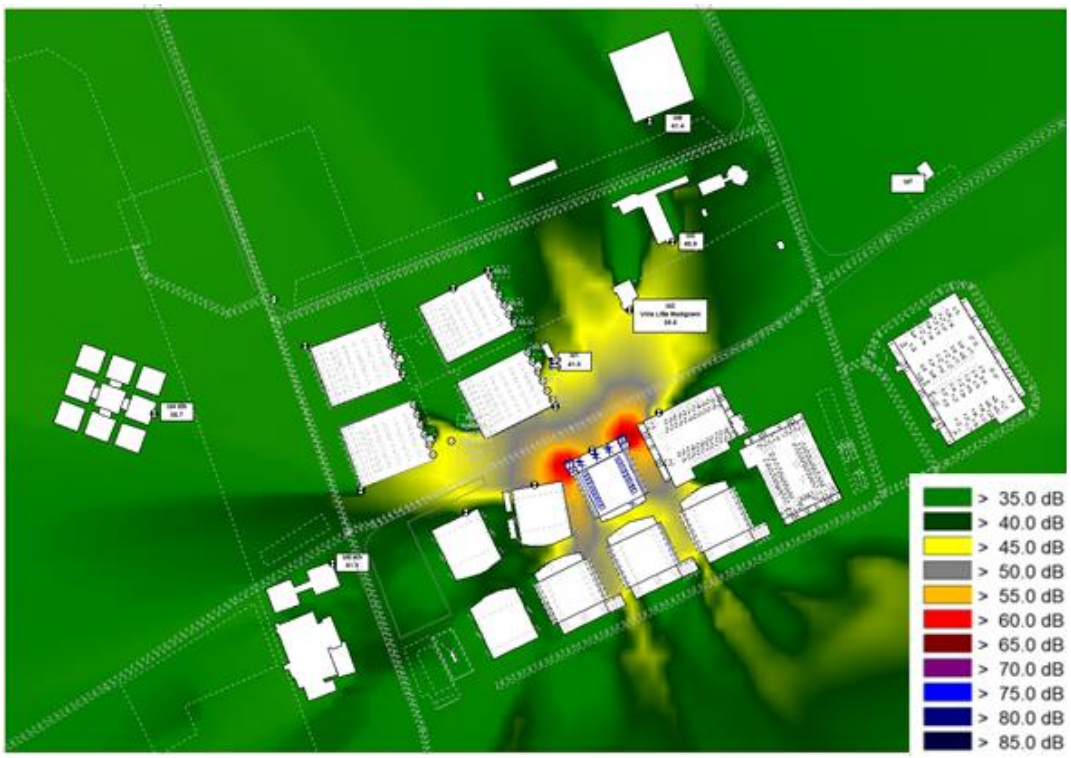


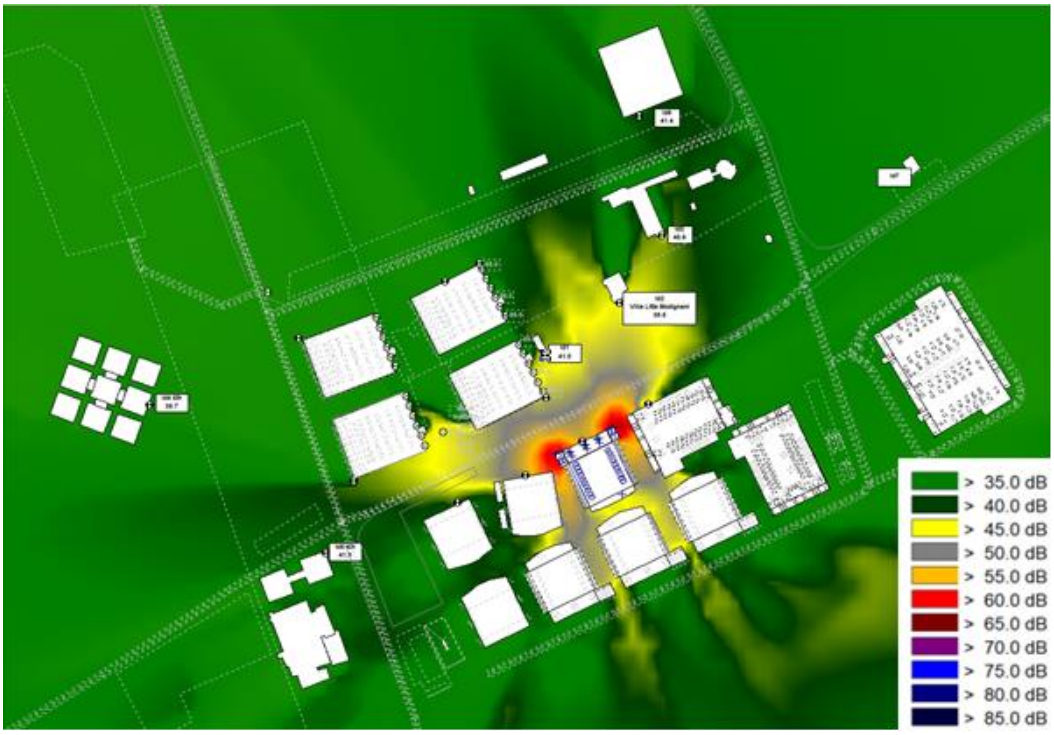


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41	43,3	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	43,4	44,9	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	44,1	45,5	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	45,5	44,1	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	44,1	31,7	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	39,6	34,6	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	39,8	34,5	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	37,2	34	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	39,6	33,6	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40,8	43,4	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	41,3	40,6	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,9	43,9	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	42,3	42	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	38,6	37,9	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC10

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

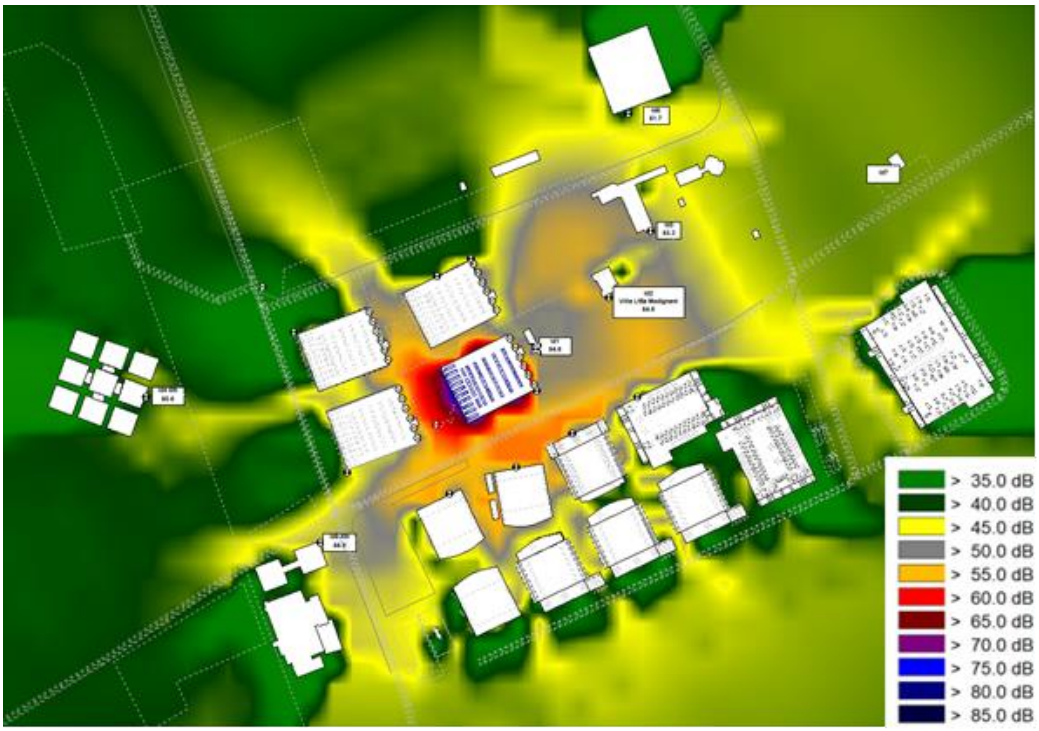


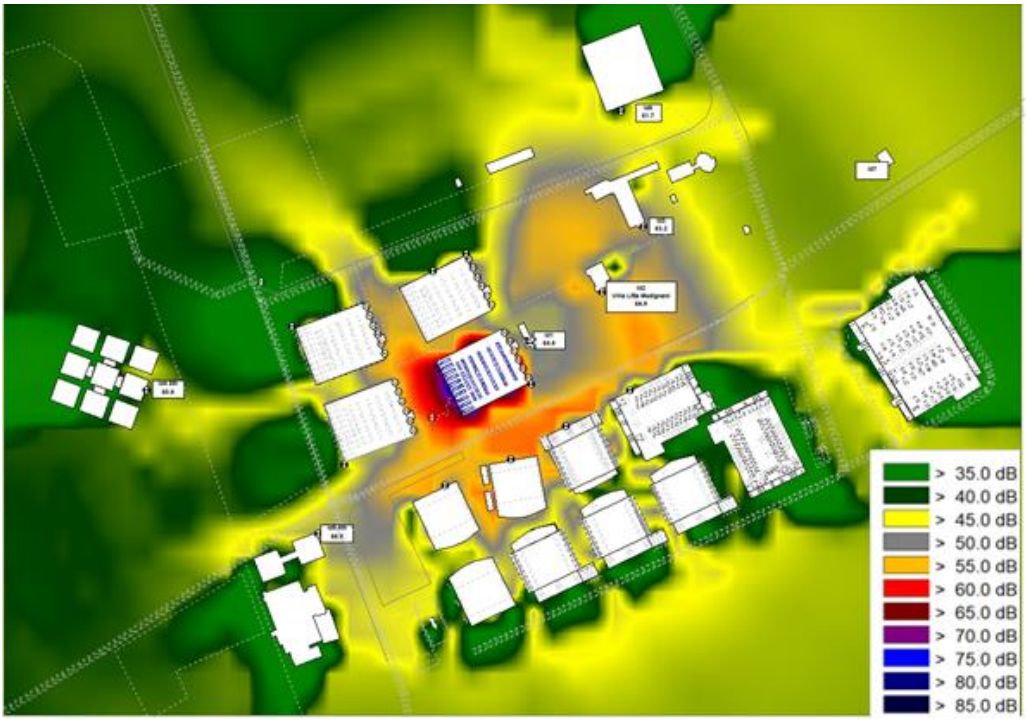


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	41,1	39,6	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	44,9	43,4	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	45,5	44	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	21,5	21,4	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	22,3	22	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	23,5	22,9	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	27,4	25,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	30,4	28,3	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	37,1	36,1	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	40,5	39,7	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	40	39,1	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	41,1	39,6	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	39,7	38,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	31,4	30,1	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC11

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

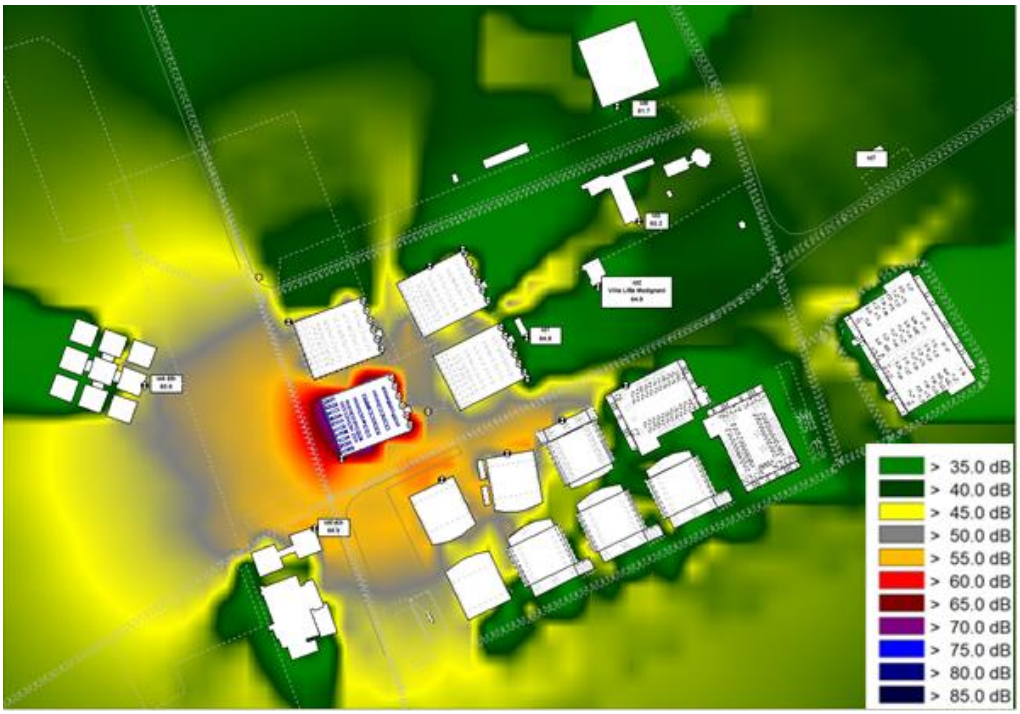


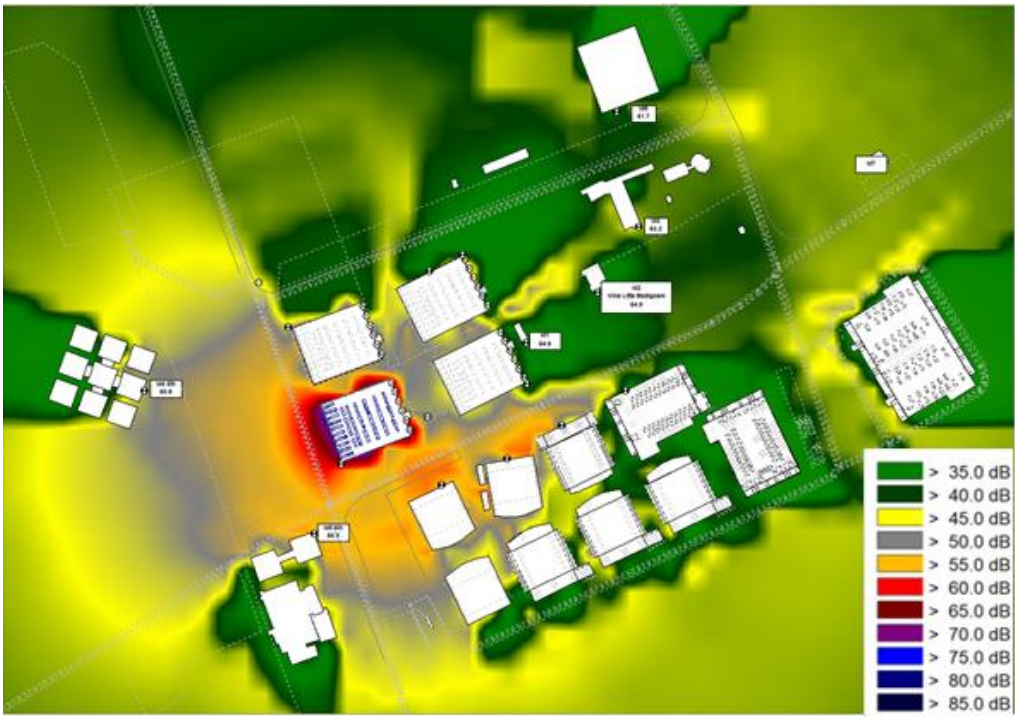


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	54,6	53	60	50	IV	SI	NO
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	54,9	53,7	60	50	IV	SI	NO
id3	Uffici di proprietà	4	53,2	52,8	60	50	IV	SI	NO
id4 Ist	Uffici	4	47,8	47,6	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	48,7	47,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	49,3	47,8	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	50	48,5	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	50,6	49,2	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	56,5	51,6	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	56,9	52,9	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	57	52,9	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	56,9	53	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	52,6	51,7	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	43,1	42,2	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC12

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

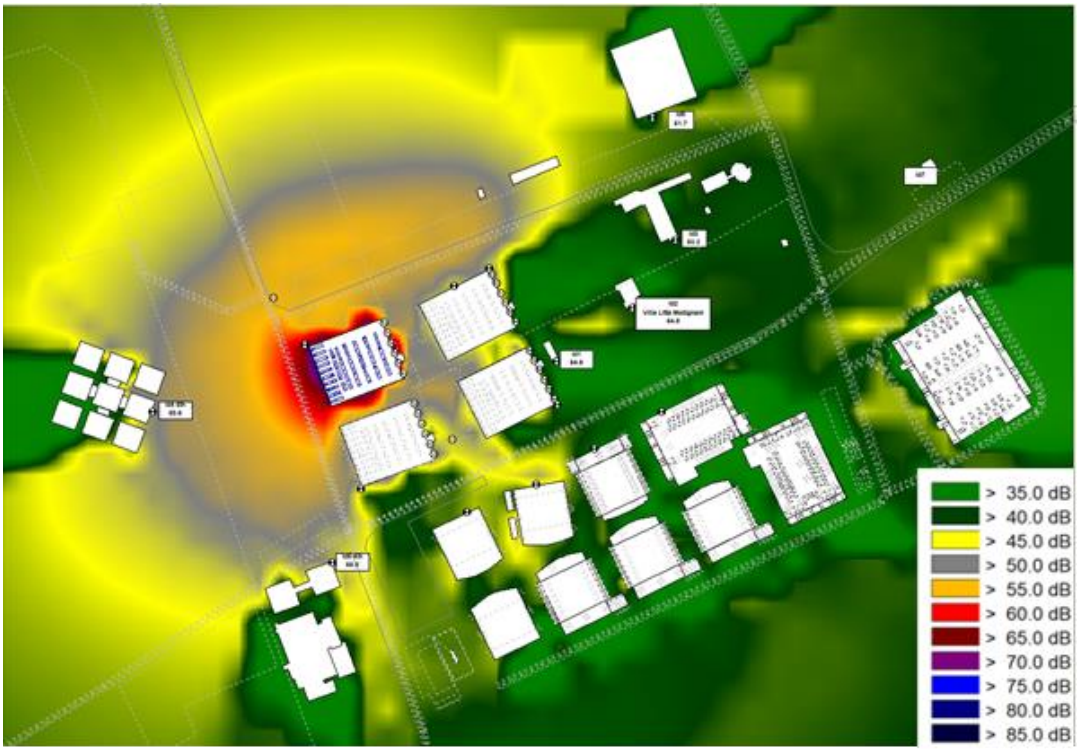


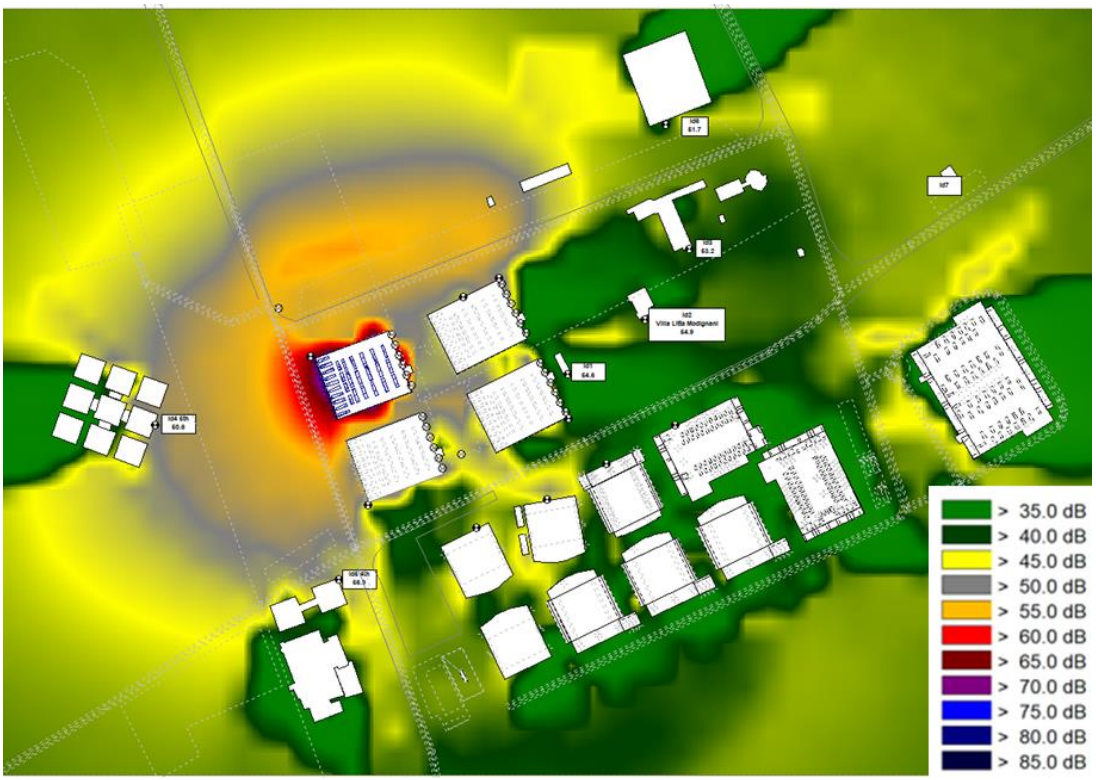


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	35,5	34,7	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	33,9	33,6	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	41,4	41	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	48,5	47,1	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	48,6	47,6	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	48,9	48,2	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	50,7	48,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	51	49	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	53,5	49,5	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	53,9	49,6	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	54,8	49,6	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	55	50	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	37,5	42	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	42,6	40,6	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC14

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min

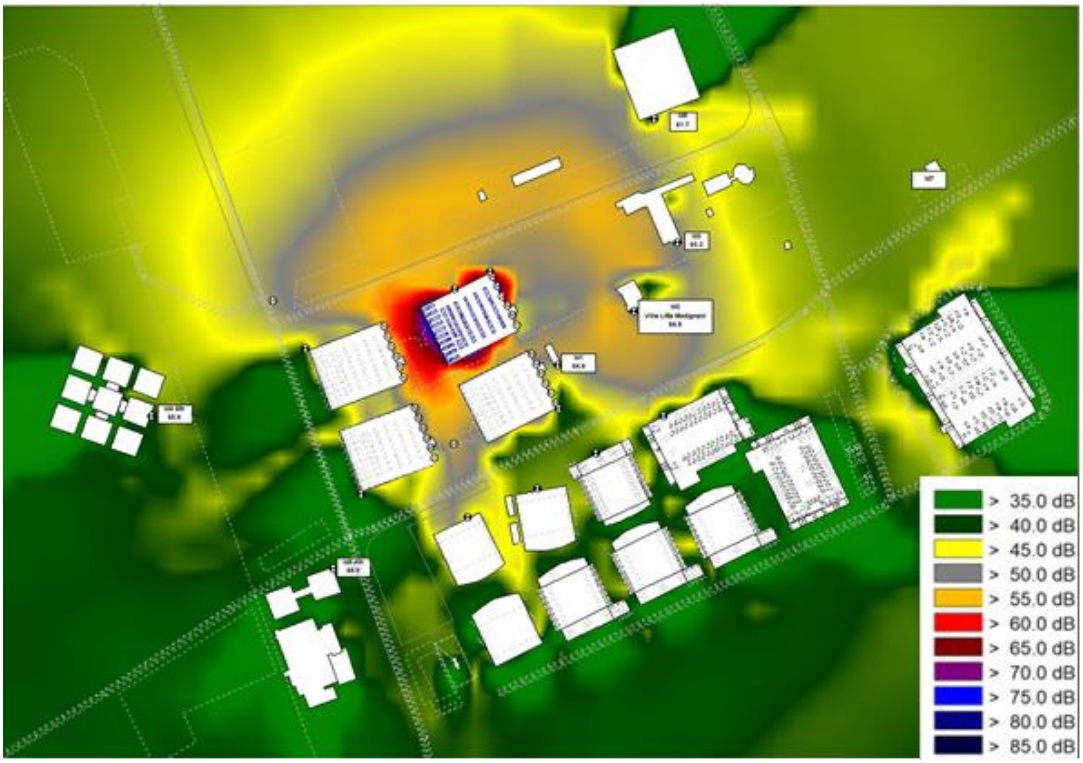


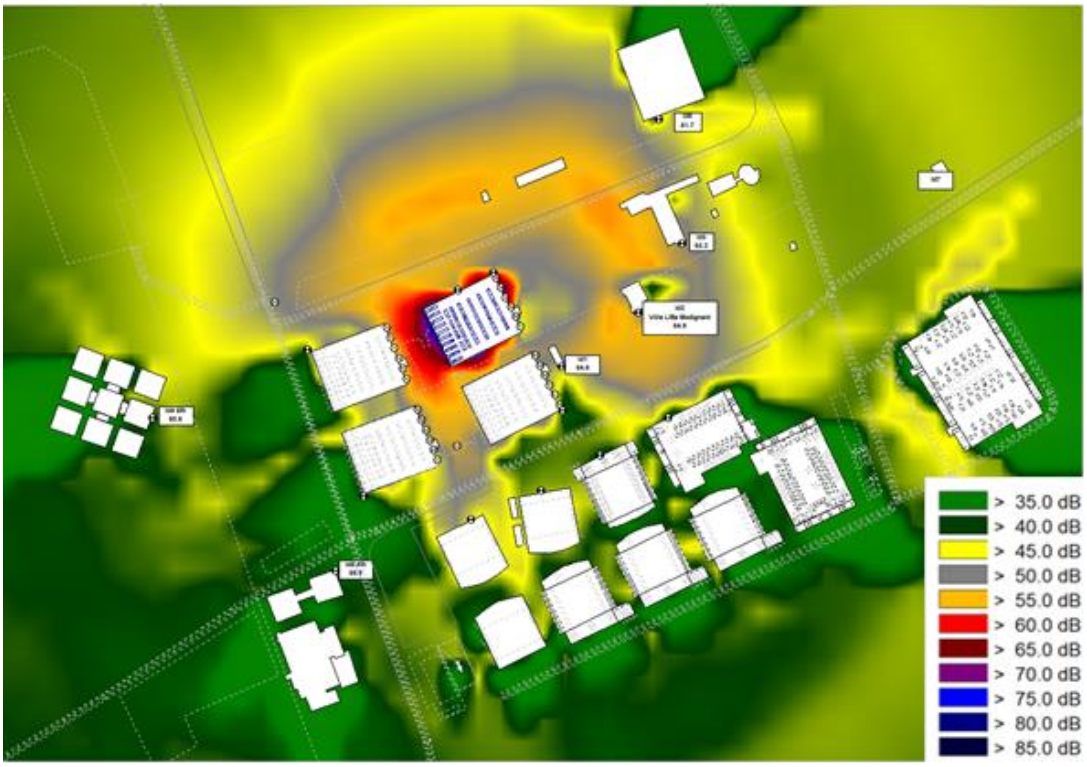


Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	37,4	37	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	40,6	41,6	60	50	IV	SI	SI
id3	Uffici di proprietà	4	39,3	40,4	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	50,2	48,2	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	50,6	48,5	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	50,9	48,7	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	51,2	49,3	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	51,8	49,6	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	48,5	48,2	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	48,9	48,5	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	49,1	48,6	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	49,3	49,1	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	41,2	41	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	42,7	42,5	60	50	IV	SI	SI

STATO POST OPERAM – DC15

Livelli di emissione (TR), diurno – condizioni di test di emergenza GE/60 min





Ricettore			Livello di emissione		Limite di emissione		Classe di zonizzazione acustica	Rispetto del limite	
Nome	tipologia	altezza	tempo di riferimento		tempo di riferimento				
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
		(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			
id1	locale deposito	4	47,2	46,2	60	50	IV	SI	SI
id2 Villa Litta Modignani	Uffici di proprietà	4	53,1	52,1	60	50	IV	SI	NO
id3	Uffici di proprietà	4	50,3	49,7	60	50	IV	SI	SI
id4 Ist	Uffici	4	40,1	39,8	65	55	V	SI	SI
id4 2nd	Uffici	7	40,8	39,9	65	55	V	SI	SI
id4 3rd	Uffici	10	41,5	40,3	65	55	V	SI	SI
id4 4th	Uffici	13	42	40,7	65	55	V	SI	SI
id4 5th	Uffici	16	42,5	41	65	55	V	SI	SI
id5 Ist	Uffici	4	37,4	37	65	55	V	SI	SI
id5 2nd	Uffici	7	38,2	37,2	65	55	V	SI	SI
id5 3rd	Uffici	10	38,6	37,5	65	55	V	SI	SI
id5 4th	Uffici	13	38,9	38	65	55	V	SI	SI
id6	Uffici	4	43,3	42,9	65	55	V	SI	SI
Id7	Commerciale	4	43,1	42,2	60	50	IV	SI	SI

8. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato valutato previsionalmente l'impatto acustico prodotto dagli impianti tecnologici a servizio dell'area campus dei Data Center di Data4, situata tra Via Monzoro e Via Reiss Romoli, appartenente in parte al comune di Cornaredo (MI) e in parte al comune di Settimo Milanese (MI).

Dalle valutazioni esposte, sulla base dei dati acquisiti è atteso il rispetto dei limiti acustici applicabili, a condizione che siano osservate le ipotesi di progetto e gli accorgimenti di mitigazione acustica dei nuovi data center DC 11-12-14-15 siano quelli riportati nel capitolo 7.3.

Resta ferma la necessità di replicare gli accorgimenti adottati per gli edifici precedentemente costruiti, che sono risultate efficienti dal punto di vista dell'emissione sonora.

Anche la simulazione effettuata per valutare l'impatto acustico durante i test di manutenzione dei gruppi elettrogeni di emergenza risulta conforme ai limiti normativi previo il rispetto delle indicazioni fornite dalla committenza riguardo le tempistiche e le modalità di testing.

Lissone, 30/09/2024

Il tecnico competente

Dott. Ing. Marcello Brugola

9. ALLEGATI

9.1. Estratti di schede tecniche degli impianti

n.10 Gruppo elettrogeno

MECHANICAL:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies) @ 1 mt.

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	OVERALL SOUND	100 HZ	125 HZ	160 HZ	200 HZ	250 HZ	315 HZ	400 HZ	500 HZ	630 HZ	800 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	126.2	90.3	99.0	97.9	103.3	102.1	110.4	110.0	111.6	112.1	113.7
2,880.0	90	3,032	126.3	90.0	99.1	97.8	102.9	102.1	109.9	109.6	111.2	111.9	113.4
2,560.0	80	2,695	125.3	89.6	97.9	97.5	102.1	102.1	109.2	109.2	110.9	111.8	112.9
2,400.0	75	2,526	124.8	89.5	97.4	97.4	101.8	102.4	109.1	109.4	110.9	111.9	112.8
2,240.0	70	2,358	124.4	89.4	96.5	97.3	101.5	102.5	108.6	109.8	110.8	111.9	112.6
1,920.0	60	2,021	123.9	89.0	96.4	97.5	101.4	102.7	107.7	110.0	110.5	111.8	112.2
1,600.0	50	1,684	123.2	88.0	96.6	97.8	100.7	102.3	107.3	109.4	110.2	111.6	111.9
1,280.0	40	1,347	122.3	87.1	97.0	99.1	100.0	102.5	106.6	108.9	110.0	111.0	110.6
960.0	30	1,011	121.8	86.1	96.1	99.4	99.1	102.9	106.3	108.8	110.4	111.4	109.9
800.0	25	842	121.7	85.6	94.9	98.8	98.4	103.2	106.5	108.9	110.9	112.1	110.0
640.0	20	674	121.9	85.0	94.0	97.9	97.4	103.0	106.6	109.3	111.7	113.0	111.0
320.0	10	337	121.9	84.9	94.3	98.5	94.4	102.3	105.9	109.0	111.4	113.4	111.5

MECHANICAL:SOUND POWER(1/3 Octave Frequencies) @ 1 mt.

GENSET POWER WITHOUT FAN	PERCENT LOAD	ENGINE POWER	1000 HZ	1250 HZ	1600 HZ	2000 HZ	2500 HZ	3150 HZ	4000 HZ	5000 HZ	6300 HZ	8000 HZ	10000 HZ
EKW	%	BKW	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
3,200.0	100	3,368	114.8	114.6	114.8	115.5	114.6	113.4	111.5	112.0	113.6	112.6	119.4
2,880.0	90	3,032	114.5	114.3	114.6	115.0	114.0	113.5	111.3	111.7	113.0	112.2	121.2
2,560.0	80	2,695	114.1	114.0	114.3	114.6	113.7	112.4	110.8	110.9	112.3	111.2	118.5
2,400.0	75	2,526	113.9	114.1	114.3	114.5	113.6	112.0	110.5	110.4	112.0	110.7	115.8
2,240.0	70	2,358	113.9	114.2	114.4	114.4	113.5	111.7	110.3	110.1	111.5	110.6	112.8
1,920.0	60	2,021	113.6	114.4	114.2	113.9	113.1	111.2	109.7	109.4	111.1	111.2	107.9
1,600.0	50	1,684	112.7	114.1	113.3	112.9	112.0	110.4	108.9	108.5	110.6	109.8	106.1
1,280.0	40	1,347	112.0	112.5	112.2	111.9	110.8	109.6	108.0	107.5	110.3	106.8	104.5
960.0	30	1,011	111.3	112.6	111.8	111.2	109.9	109.1	107.2	106.8	108.2	104.8	102.3
800.0	25	842	111.3	112.5	111.5	111.1	109.7	108.9	106.8	106.4	106.6	104.3	101.8
640.0	20	674	111.9	112.4	111.3	110.9	109.8	109.0	105.9	105.6	104.9	104.1	101.4
320.0	10	337	112.5	112.7	111.7	110.6	110.2	108.1	106.0	103.3	104.2	103.2	99.9

7 SILENZIATORI DI VENTILAZIONE LOCALE GRUPPO ELETTROGENO

Il sistema di ventilazione del locale gruppo elettrogeno sarà composto da:

- Silenziatore per l'ingresso aria
- Silenziatore per l'uscita aria

Atti ad ottenere un livello di pressione sonora residua in campo libero di 70 dB(A), misurati a 1 mt come meglio descritto successivamente.

L'ingresso dell'aria avverrà attraverso un silenziatore posto in verticale sulla parete lato alternatore del gruppo, mentre il silenziatore d'uscita aria sarà posto in verticale in muratura sulla parete opposta e dotato di elettroventilatori.

SILENZIATORI DI VENTILAZIONE ARIA IN INGRESSO
Il silenziatore di ingresso aria sarà del tipo ad assorbimento a passaggio diretto, sarà costituito da un cassone in lamiera di acciaio al carbonio zincata coibentato internamente e contenente una serie di setti che saranno costituiti da un telaio a forma di "C" in lamiera di acciaio al carbonio zincato, contenete un materassino di lana minerale protetto su due facce da velo vetro.

Il silenziatore ingresso aria sarà corredato da serrande motorizzate con attuare elettrico a 24Vdc e ritorno a molla.

SILENZIATORI DI VENTILAZIONE ARIA IN USCITA
Il silenziatore di uscita aria sarà del tipo ad assorbimento a passaggio diretto, sarà costituito da un cassone in lamiera di acciaio al carbonio zincata coibentato internamente e contenente una serie di setti che saranno costituiti da un telaio a forma di "C" in lamiera di acciaio al carbonio zincato, contenete un materassino di lana minerale protetto su due facce da velo vetro.

Il silenziatore uscita aria sarà corredato di raccordo al radiatore, griglie ad alette fisse e di tenuta alla muratura.

Per la sola parte esterna dei silenziatori d'ingresso aria, essendo zincati, sarà previsto un trattamento di verniciatura a polvere, ns. ciclo standard, con colore finale RAL da definire.
Il telaio dei setti fonoassorbenti essendo in lamiera zincata non subirà alcun trattamento di verniciatura.

Il calore irraggiato dal gruppo elettrogeno e dai componenti installati nel locale gruppo elettrogeno, sarà estratto da elettroventilatori opportunamente dimensionati ed installati sul silenziatore di uscita aria.

CARATTERISTICHE ACUSTICHE
Il sistema d'insonorizzazione è progettato per ottenere un livello di pressione sonora residua in campo libero di 70 dB(A), misurati a 1 mt dalle bocche di ventilazione del fabbricato ed a 1,5 mt dal pavimento.

La garanzia si intende per normali condizioni d'installazione e d'impiego, in assenza di rumori parassiti suscettibili di perturbare le misure quali: rumori provenienti per via solida, sorgenti sonore non trattate, silenziatori gas di scarico, portoni, ecc.

Si intende inoltre che nel corso delle misure di collaudo il rumore di fondo/ambientale dovrà essere inferiore di almeno 10 dB al livello sonoro che dovrà essere misurato e quindi dovrà essere di 60 dB(A).
La tolleranza della misura sarà +/- 3 dB.

8 SILENZIATORI GAS DI SCARICO

Saranno previsti n. 2 silenziatori gas di scarico forniti sciolti da installare a soffitto del locale gruppo elettrogeno per ottenere un livello di pressione sonora residua in campo libero di 70 dB(A), misurati a 1 mt dalla flangia di uscita del silenziatore ed a 1,5 mt dal pavimento.

Il primo silenziatore gas di scarico sarà di tipo misto a doppia risonanza più assorbimento mentre il secondo silenziatore sarà solo ad assorbimento.

Ogni silenziatore sarà realizzato con lamiera esterna in S235JR così come le lamiere forate interne e sarà verniciato esternamente con alluminio siliconico per alta temperatura colore nero.

9 SISTEMA SCR

Sistema SCR (Selective Catalytic Reduction) per la riduzione delle emissioni in atmosfera ai seguenti valori:

- contenuto di NOx < 100 mg/Nm3 @5% O2
- contenuto di CO < 100 mg/Nm3 @5% O2
- contenuto di NH3 < 5 mg/Nm3 @5% O2

Il sistema di abbattimento emissioni è costituito dalla sezione di riduzione degli ossidi di azoto con una soluzione di urea tecnica.
Tale soluzione, dopo essere stata pompata dal serbatoio urea, viene dosata appropriatamente per l'atomizzazione con aria compressa e poi immessa attraverso gli iniettori direttamente nella corrente dei gas di scarico, ove si miscela nel tubo di mixing.
La miscela raggiunge poi il reattore di riduzione, dove attraversa un catalizzatore a nido d'ape.
Sulla superfice porosa del catalizzatore avviene la reazione di riduzione che porta alla formazione di acqua e azoto.

Il sistema SCR sarà composto da:

- Reattore catalitico
- Set di mattoncini per la riduzione degli NOX da posizionare in layer all'interno del reattore
- Tubo di mixing per iniezione urea
- Quadro di controllo con sonde di temperatura gas di scarico e sonde di misura NOx
- Sistema di dosaggio urea a bassa pressione completo di iniettore
- Compressore elettrico
- Pompa urea
- Serbatoio urea 1.500Lit
- Interconnessioni elettriche e idrauliche

n. 15 chiller datahall

SELEZIONE TECNICA

Versione software: ELCA World v. 1.8.1.1
Utente: Gianluca Favaron
Versione database: 1.9.1.0
Data di stampa:20/11/2023 12:20

FREE COOLING
COOLING

SELEZIONE TECNICA

i FR-FC HFO 1+i -Z /T+ /NR + EC /6502
Refrigeratore di liquido sorgente aria con free-cooling con refrigerante R1234ze

SCREW

Codice		i FR-FC HFO 1+i -Z /T+ /NR + EC /6502
Versione		T+
Taglia		6502
Opzione		Unità con accessorio NOISE REDUCER + EC FANS selezionato
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	400/3/50 + N

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

1.8 DATI SONORI

DATI SONORI		
SOUND POWER LEVEL a 50° C	DB (A)	109
SOUND POWER LEVEL a 42° C	DB (A)	97

SELEZIONE TECNICA

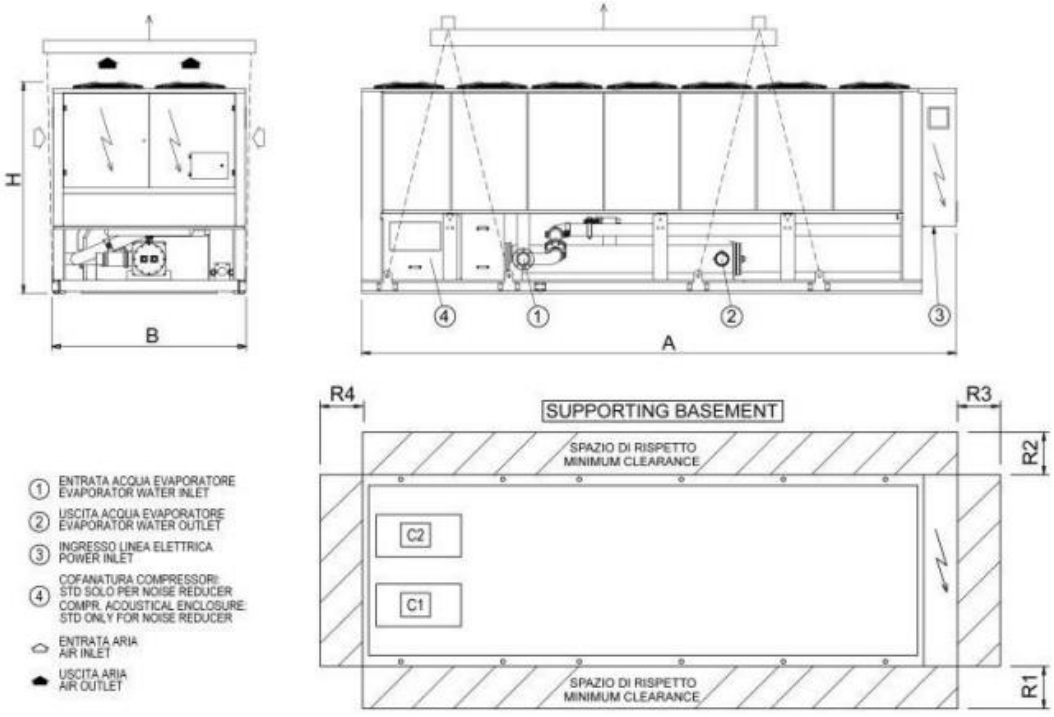
Versione software: ELCA World v. 1.8.1.1
Versione database: 1.9.1.0
Utente: Gianluca Favaron
Data di stampa:20/11/2023 12:20
Tipo di calcolo:EUROPEAN GROSS

i FR-FC HFO 1+i -Z /T+ /NR + EC /6502

EC FAN | SCREW | COOLING | FREE COOLING

1.9 DIMENSIONI E PESI

A	mm	13000
B	mm	2260
H	mm	2500
Peso in funzionamento	kg	17710
R1	mm	2000
R2	mm	2000
R3	mm	1800
R4	mm	1500



n. 4 chiller locali tecnici

SELEZIONE TECNICA

Versione software: ELCA World v. 1.8.1.1
Utente: Gianluca Favaron
Versione database: 1.9.1.0
Data di stampa:01/12/2023 08:52

COOLING

SELEZIONE TECNICA

i-FR-G04-Z /A /HT /4202

Refrigeratore di liquido con sorgente aria per installazione esterna

R HFO1234ze

SCREW

Codice		i-FR-G04-Z /A /HT /4202
Versione		A
Taglia		4202
Opzione		Unità con accessorio HT selezionato
Alimentazione elettrica	V/ph/Hz	400/3/50

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

1 SELEZIONE TECNICA

Versione software: ELCA World v. 1.8.1.1
Versione database: 1.9.1.0
Utente: Gianluca Favaron
Data di stampa:01/12/2023 08:52
Tipo di calcolo:EUROPEAN GROSS
DR code:100

i-FR-G04-Z /A /HT /4202

EC FAN | R HFO1234ze | SCREW

1.1 PRESTAZIONI ALLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO		
SCAMBIATORE UTENZA		
Tipo di fluido		GLICOLE ETILENICO
Glicole	%	25
Fattore di sporcamento	m²K/kW	0,000
Temperatura ingresso fluido (raffrescamento)	°C	18,00
Temperatura uscita fluido (raffrescamento)	°C	12,00
Portata	l/s	33,17
Perdita di carico allo scambiatore	kPa	49,6
Prevalenza utile nominale residua dell'unità	kPa	132
AMBIENTE		
Temperatura aria (raffrescamento)	°C	42,0

REFRIGERAZIONE (Gross value)		
Parzializzazione	%	100,0
Potenza frigorifera	kW	766,2
Potenza assorbita compressori	kW	254,8
Potenza assorbita ventilatori (raffrescamento)	kW	20,40
Potenza assorbita totale	kW	275,2
EER	kW/kW	2,784
ESEER CALCOLATO	kW/kW	5,000
		L'unità utilizza batterie di condensazione standard microcanale. Sono disponibili batterie alternative che assicurano gli stessi livelli di prestazione. Il peso e la carica di refrigerante riportati si riferiscono all'unità con batteria standard. Le loro variazioni dovute alla scelta di una batteria diversa possono essere richieste all'Ufficio Commerciale.

SEPR AT		
SEPR AT Ufficiale (Reg. EU 2016/2281)		
Alta temp. (12/7)		
Tipo Clima		Average
Temp. Applicazione Utenza		Alta temp. (12/7)
Tipo portata		Variabile
Tipo temperatura		Fissa
Prated,c	kW	730,3
TDesign		35,00
SEPR AT		6,45

Dati di potenza sonora previsti a 42 °C – condizione di progetto

n. 4 GF al 50% della loro capacità

LwA = 98 dB(A)

SELEZIONE TECNICA

Versione software: ELCA World v. 1.8.1.1
Versione database: 1.9.1.0
Utente: Gianluca Favaron
Data di stampa:01/12/2023 08:52
Tipo di calcolo:EUROPEAN GROSS
DR code:100

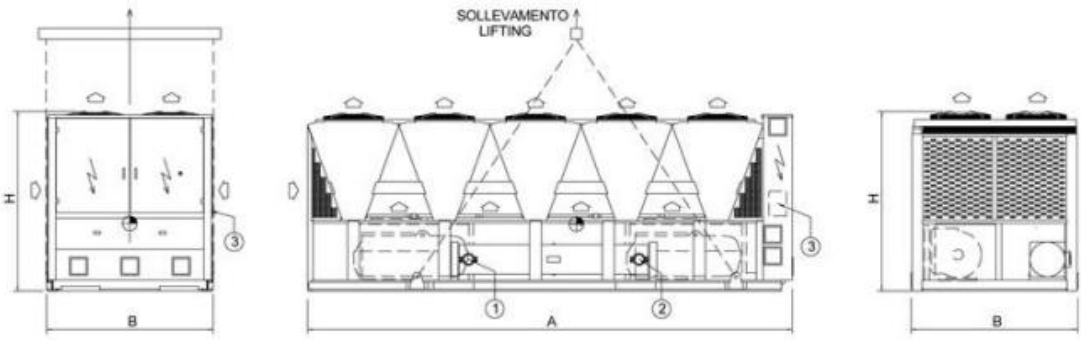
EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

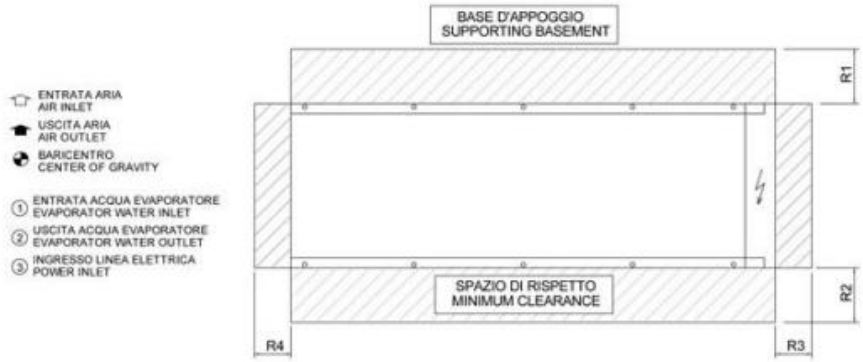
i-FR-G04-Z /A /HT /4202

EC FAN | R HFO1234ze | SCREW

1.11 DIMENSIONI E PESI

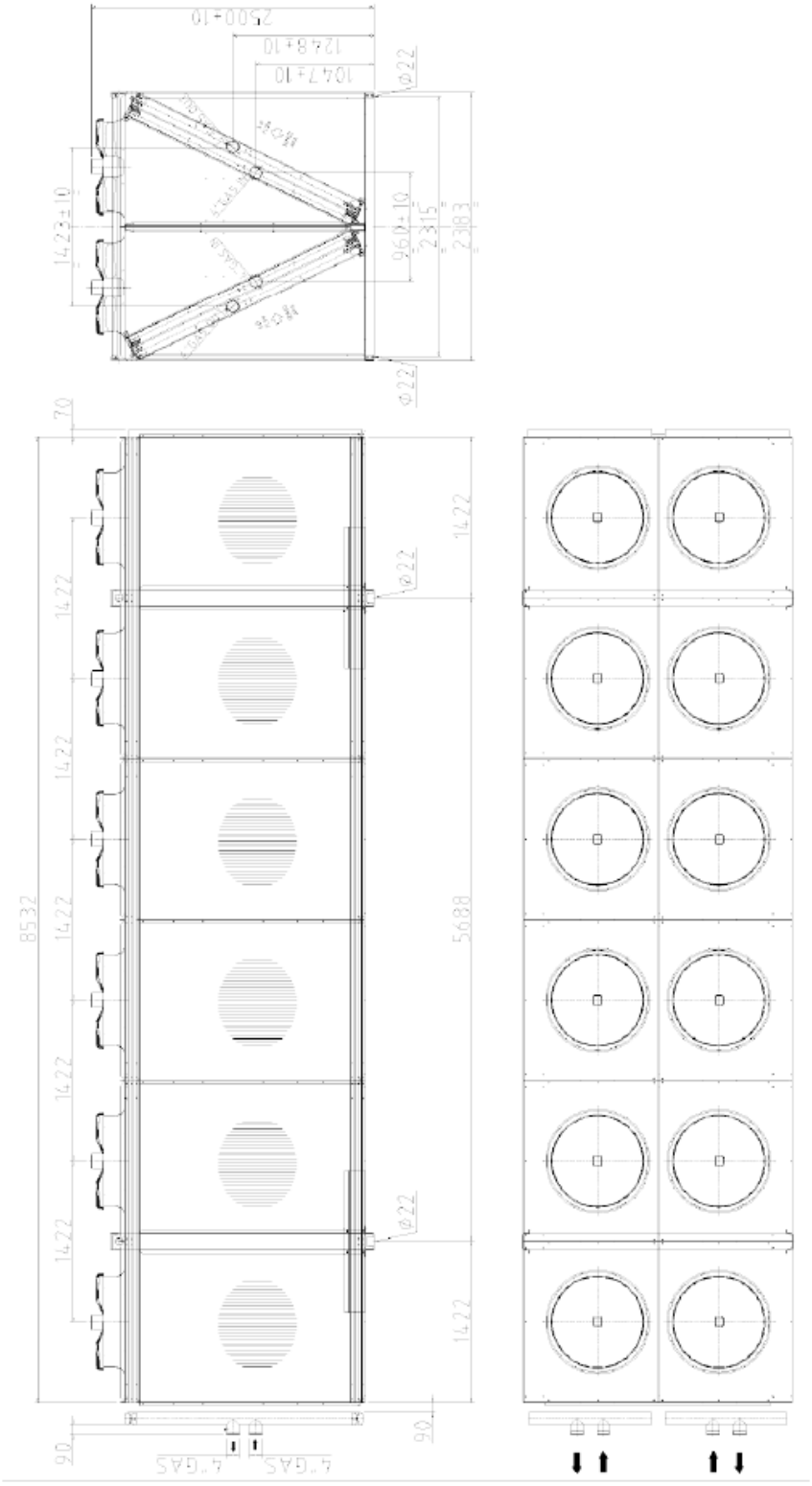
A	mm	7900 + 1000 appendice filtri armonici attivi
B	mm	2260
H	mm	2500
Peso in funzionamento	kg	7526
R1	mm	2000
R2	mm	2300
R3	mm	1500
R4	mm	1500





L'unità utilizza batterie di condensazione standard microcanale. Sono disponibili batterie alternative che assicurano gli stessi livelli di prestazione. Il peso e la carica di refrigerante riportati si riferiscono all'unità con batteria standard. Le loro variazioni dovute alla scelta di una batteria diversa possono essere richieste all'Ufficio Commerciale.

n. 10 chiller emergenza gruppi elettrogeni



Date	26/09/2023
Customer	CGT
Reference	
Project	Radiatore per gruppo elettrogeno CAT C175-20
Calculated by	

DRY COOLER
Type: EHLD1N-2267 B 12VENT

Air inlet temperature	[°C]	45,0
Inlet fluid temperature	[°C]	93,34
Fluid flow	[m3/h]	51,7
Fluid pressure drop	[kPa]	12,1
Fluid		Ethylen glycol % 30
Altitude	[m]	< 100
Version		V-Shape

AC Motor - Connection 400V-3PH-50Hz (star connection)

Capacity	[kW]	2.070,2
Air flow	[m3/h]	262.576,8
Outlet air temperature	[°C]	72,6
Outlet liquid temperature	[°C]	56,0
Power consumption	[W]	19.237
Absorbed current	[A]	34,3
Sound pressure level @1m horiz.	[dB(A)]	70
Sound power level	[dB(A)]	91

Fans number and diameter	[n]x[mm]	12 x 910	COIL CODE		2 x 8848532176
Poles	[n]	6	Surface	[m2]	2.912,9
Fin spacing	[mm]	2,0	Indicative weight	[kg]	2.892,0
Internal volume	[dm3]	508,2	Connections / Side : 1 x DN100 / Same		
			Circuits	[n]	2 x 176
Coil operating maximal pressure	**[bar]**	**10,0**	Overall dimensions	[mm]	See indicative drawing

Casing material	Powder coated galvanized steel RAL 9003	Fin material	AlMg 2.5% - Thickness 0.18 mm
Headers material	Cu	Tube material	Cu

* Noise level according to EN 13487. Some data, if specified, could be solely indicative and can be confirmed upon order placement. This would include weight, dimensions, power consumption in the case of special fan-motors, number of connections and diameter.

Quantity	Abbreviation	Description
12	SPEC MOTORS	AC FAN – HIGH TEMPERATURE
1	WIR	WIRING IN JUNCTION BOX
12	IS	WIRED ISOLATOR SWITCH
*	FL	KIT FLANGES AND COUNTER FLANGES
*	PV	PURGE VALVES

9.2. Certificati degli strumenti di misura

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15564
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2023/01/16**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 – 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T019/23**
- in data *date*	**2023/01/10**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**FUSION**
- matricola *serial number*	**12829**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2023/01/10**
- data delle misure *date of measurements*	**2023/01/16**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**23-0046-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
16/01/2023 12:40:06

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15562
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2023/01/16**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 – 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T019/23**
- in data *date*	**2023/01/10**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**FUSION**
- matricola *serial number*	**12844**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2023/01/10**
- data delle misure *date of measurements*	**2023/01/16**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**23-0044-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
16/01/2023 12:38:56

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16463
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2023/06/21**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 - 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T421/23**
- in data *date*	**2023/06/15**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**FUSION**
- matricola *serial number*	**12847**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2023/06/14**
- data delle misure *date of measurements*	**2023/06/21**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**23-0988-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma: 22/06/2023 11:18:23

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 17170
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2023/11/22**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 - 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T740/23**
- in data *date*	**2023/11/21**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**FUSION**
- matricola *serial number*	**14035**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2023/11/16**
- data delle misure *date of measurements*	**2023/11/22**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**23-1725-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are idicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
22/11/2023 16:40:50

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 16467
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2023/06/21**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 - 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T421/23**
- in data *date*	**2023/06/15**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**CUBE**
- matricola *serial number*	**11084**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2023/06/14**
- data delle misure *date of measurements*	**2023/06/21**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**23-0992-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma: 22/06/2023 17:06:26

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Distaccata di Roma
Via Zoe Fontana 220, - 00161 - ROMA –
c/o_Tecnocittà - Edificio B/2 - Scala A
Tel.& Fax +39 06 41 531 207
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura

LAT N° 146

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12362
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	**2020/12/02**
- cliente *customer*	**Acoustics & Engineering S.r.l.** **Via Cavour, 14 - 20851 Lissone (MB)**
- destinatario *receiver*	**Acoustics & Engineering S.r.l.**
- richiesta *application*	**T584/20**
- in data *date*	**2020/11/23**
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	**Calibratore**
- costruttore *manufacturer*	**01 dB**
- modello *model*	**CAL 01**
- matricola *serial number*	**990684**
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	**2020/11/24**
- data delle misure *date of measurements*	**2020/12/02**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**20-1259-RLA**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.
ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da
TIZIANO MUCHETTI
T = Ingegnere
Data e ora della firma:
03/12/2020 09:31:55

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.